

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際特許

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004 年 4 月 29 日 (29.04.2004)

PCT

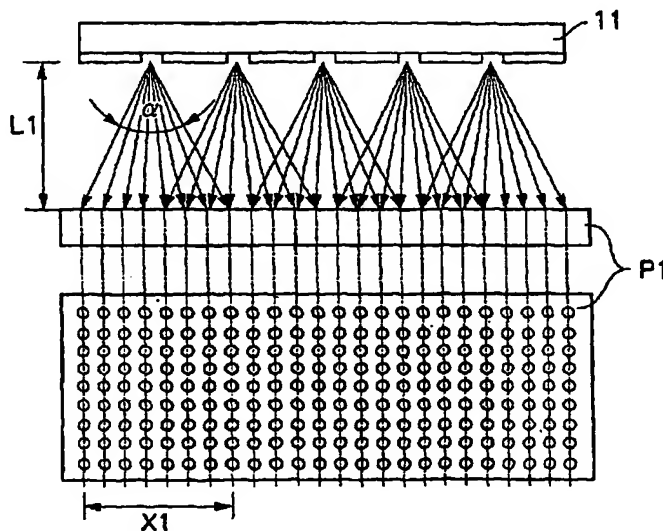
(10) 国際公開番号
WO 2004/035316 A1

- (51) 国際特許分類⁷: B41J 2/05, 2/01, B05C 5/00 (72) 発明者; および
(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/013316 (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 桑原 宗市 (KUWA-HARA, Soichi) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 牛ノ瀨五輪男 (USHINOHAMA, Iwao) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 富田 学 (TOMITA, Manabu) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 池本 雄一郎 (IKEMOTO, Yulchiro) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).
(22) 国際出願日: 2003 年 10 月 17 日 (17.10.2003)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ:
特願 2002-303913 2002 年 10 月 18 日 (18.10.2002) JP
特願 2003-153320 2003 年 5 月 29 日 (29.05.2003) JP
(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 Tokyo (JP).
(74) 代理人: 中村 友之 (NAKAMURA, Tomoyuki); 〒105-0001 東京都港区虎ノ門1丁目2番3号 虎ノ門第一ビル9階 三好内外国特許事務所内 Tokyo (JP).
(81) 指定国(国内): CN, KR, SG, US.

[続葉有]

(54) Title: LIQUID EJECTOR AND METHOD FOR EJECTING LIQUID

(54) 発明の名称: 液体吐出装置及び液体吐出方法



(57) Abstract: A liquid ejector in which an appropriate deflection amount can be set when the ejecting direction of ink is deflected and even if the distance from the ink ejecting plane to the ink hitting plane of a print sheet is varied. The liquid ejector comprises a head (11) arranged, side by side, with a plurality of ink ejecting parts each having a nozzle, and a means for deflecting the direction of ink being ejected from the nozzle of each ink ejecting part to the arranging direction of the ink ejecting parts. The liquid ejector is further provided with a means for detecting the distances (L1, L2) between the ink ejecting plane of the head (11) and the ink hitting plane of print sheets (P1, P2), and a means for determining the deflection amount of ink ejection (ejection angles α , β) by the ejecting direction deflecting means based on the detection results of the distance detecting means.

(57) 要約: インクの吐出方向を偏向する場合に、インクの吐出面から印画紙のインクの着弾面までの間の距離が変化したときでも、適切な偏向量を設定できる液体吐出装置

[続葉有]

WO 2004/035316 A1



(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

である。ノズルを有するインク吐出部を複数並設したヘッド(11)と、各インク吐出部のノズルから吐出されるインクの吐出方向をインク吐出部の並び方向に偏向させる吐出方向偏向手段とを備え、ヘッド(11)のインク吐出面と、印画紙(P1)、(P2)のインクが着弾する面との間の距離(L1)、(L2)を検知する距離検知手段と、距離検知手段による検知結果に基づいて、吐出方向偏向手段によるインクの吐出偏向量(吐出角度 α 、 β)を決定する吐出偏向量決定手段とを備える。

明細書

液体吐出装置及び液体吐出方法

5 技術分野

本発明は、ヘッドの液体吐出面と、液体吐出対象物の液体が着弾する面との間の距離に応じて液体の吐出偏向量を決定し、決定した吐出偏向量で液体が偏向吐出されるようにした液体吐出装置及び液体吐出方法に関するものである。

10

背景技術

従来、ノズルを有する液体吐出部を複数並設したヘッドを備える液体吐出装置の一例として、インクジェットプリンタが知られている。このインクジェットプリンタのインクの吐出方式の1つとして、熱エネルギーを用いてインクを吐出させるサーマル方式が知られている。

15

このサーマル方式のインク吐出部の構造としては、インク液室と、インク液室内に設けられた発熱抵抗体と、インク液室上に設けられたノズルとを備えるものが知られている。そして、インク液室内のインクを発熱抵抗体で急速に加熱し、発熱抵抗体上のインクに気泡を発生させ、気泡発生時のエネルギーによってインク（インク液滴）をインク吐出部のノズルから吐出させるものである。

20

さらにまた、ヘッド構造の観点からは、ヘッドを印画紙の幅方向に移動させて印画を行うシリアル方式と、多数のヘッドを印画紙の幅方向に並べて配置し、印画紙幅分のラインヘッドを形成したライン方式とが挙げられる。

25

ここで、ラインヘッドの構造としては、小さなヘッドチップを、端部同士が繋がるように複数並設して、それぞれのヘッドチップの液体吐出部を印画紙の全幅にわたって配列したものが知られている（例えば、特開 2 0 0 2 - 3 6 5 2 2 号公報）。

- 5 また、プリンタヘッドの構造として、1つのノズルに対応したインク液室内の異なる位置に複数のヒーターを設けることにより、インク液滴の吐出角度を変えることができるようにし、これによって着弾位置ズレを目立たなくするようにした技術が知られている（例えば、特開 2 0 0 2 - 2 4 0 2 8 7 号公報）。

- 10 しかし、前述の従来技術では、以下の問題点があった。

先ず、ヘッドからインクを吐出する際、インクは、吐出面に対して垂直に吐出されるのが理想的である。しかし、種々の要因により、インクが吐出面に対して垂直に吐出されない場合がある。

- 15 例えば、発熱抵抗体を有するインク液室の上面に、ノズルが形成されたノズルシートを貼り合わせる場合に、インク液室及び発熱抵抗体とノズルとの貼付け位置のずれが問題となる。インク液室及び発熱抵抗体の中心とノズルの中心とが一致するようにノズルシートが貼り付けられれば、インクは、吐出面に垂直に吐出されるが、インク液室及び発熱抵抗体の中心とノズルの中心とに位置ずれが生じると、インクは、吐出面に
20 対して垂直に吐出されなくなる。

また、インク液室及び発熱抵抗体とノズルシートとの熱膨張率の差による位置ずれも生じ得る。

- 25 吐出面に対して垂直に吐出されたインクは、正確な位置に着弾されるが、吐出面に対して垂直に吐出されないと、インクの着弾位置ずれが生じる。このようなインクの着弾位置ずれが生じたときには、シリアル方式の場合では、ノズル間におけるインクの着弾ピッチずれとなって現れ

る。さらに、ライン方式では、上記の着弾ピッチずれに加え、並設したヘッド間の着弾位置ずれとなって現れる。

すなわち、ライン方式において、隣接するヘッド間で例えば互いに遠ざかる方向にインクの着弾位置ずれが生じると、そのヘッド間には、インクが吐出されない領域が形成される。そして、ラインヘッドは、印画紙の幅方向には移動しないので、上記ヘッド間に白スジが入ってしまい、印画品位が低下するという問題があった。

同様に、隣接するヘッド間で例えば互いに近づく方向にインクの着弾位置ずれが生じると、そのヘッド間には、ドットが重なり合う領域が形成される。これにより、画像が不連続になったり、本来の色より濃い色のスジが入ってしまい、印画品位が低下するという問題があった。

そこで、上記問題点を解決するため、液体吐出部を複数並設したヘッドを備える液体吐出装置において、上記特開 2002-240287 号公報記載の技術をさらに応用し、液体の吐出方向を制御（偏向）できるようにした技術が、本件出願人により提案されている（特願 2002-112947、特願 2002-161928 等）。

しかし、印画紙の紙厚が異なる等、インクの吐出面から印画紙のインクの着弾面までの間の距離（ギャップ）が変化したときでも、インクの吐出方向の偏向角度を一律に設定すると、正確な位置にインクを着弾させることができないという問題がある。

第 17 A 図乃至第 17 B 図は、紙厚が異なる印画紙 P 1 及び P 2 に対し、インクの吐出角度を α だけ偏向させて印画したときの状態を示す図である。図中、第 17 A 図は、印画紙 P 1 に印画を行う場合において、インクの吐出面（ヘッド 1 の先端面）から印画紙 P 1 のインクの着弾面までの間の距離が L_1 であるときに、インクの吐出角度を α だけ偏向させた状態を示している。

このような特性を有するヘッド 1 を用いて、印画紙 P 1 と紙厚が異なる（印画紙 P 1 の紙厚より厚い）印画紙 P 2 を用いると、インクの吐出面から印画紙 P 2 のインクの着弾面までの間の距離は、それまでの L 1 から L 2（ $< L 1$ ）に変化する。この状態で、インクの吐出角度を上記
5 と同様に α だけ偏向させると、インクの着弾位置が印画紙 P 1 のときと異なってしまうという問題がある。

さらには、1 枚の印画紙中にも、例えば封筒のような折り返し部分を有するものやタック紙のように、一部で表面高さが他の部分と異なる場合がある。また、回路パターンを有するプリント基板のように表面高さが一定でない場合がある。さらにまた、先端部がカールしていることによ
10 って、その先端部の表面高さが他の部分と異なってしまうような場合がある。

このような場合には、仮に印面前の調整によってインクの吐出角度を適切に設定できたとしても、途中から表面高さが変化する印画紙等には
15 対応することができないという問題がある。

発明の開示

したがって、本発明が解決しようとする課題は、液体吐出部を複数並設したヘッドを備えるとともに、液体の吐出方向を偏向できるようにした
20 た場合に、第 1 に、液体吐出面から液体吐出対象物の液体の着弾面までの間の距離が変化したときでも、適切な偏向量を設定できるようにすることである。第 2 に、1 つの液体吐出対象物で表面高さが種々変化しても、それに応じて、適切な偏向量を設定できるようにすることである。

本発明は、以下の解決手段によって、上述の課題を解決する。

25 本発明は、ノズルを有する液体吐出部を複数並設したヘッドと、各前記液体吐出部の前記ノズルから吐出される液体の吐出方向を前記液体吐

- 出部の並び方向に偏向させる吐出方向偏向手段とを備える液体吐出装置であって、前記ヘッドの液体吐出面と、液体吐出対象物の液体が着弾する面との間の距離を検知する距離検知手段と、前記距離検知手段による検知結果に基づいて、前記吐出方向偏向手段による液体の吐出偏向量を決定する吐出偏向量決定手段とを備えることを特徴とする。

- 上記発明においては、吐出方向偏向手段により、各液体吐出部のノズルから、液体の吐出方向を偏向させることが可能である。ここで、吐出偏向量を決定するにあたり、距離検知手段により、ヘッドの液体吐出面と、液体吐出対象物の液体が着弾する面との間の距離を検知する。そして、その検知結果に基づいて、吐出偏向量決定手段は、液体の吐出偏向量を決定する。

したがって、ヘッドの液体吐出面と、液体吐出対象物の液体が着弾する面との間の距離が変化した場合であっても、適切な偏向量を設定することができる。

- また、本発明は、ノズルを有する液体吐出部を複数並設したヘッドと、各前記液体吐出部の前記ノズルから吐出される液体の吐出方向を前記液体吐出部の並び方向において複数の方向に偏向させる吐出方向偏向手段と、前記ヘッドと、各前記液体吐出部の前記ノズルから吐出される液体を着弾させる液体吐出対象物とを相対移動させる相対移動手段とを備える液体吐出装置であって、前記相対移動手段により前記ヘッドに対して液体吐出対象物が搬入される側に設けられ、物質波を液体吐出対象物に発するとともに、受けた反射波に基づいて、前記液体吐出部の液体吐出面と液体吐出対象物の液体の着弾面との間の距離を検知するとともに、前記相対移動手段による前記ヘッドと液体吐出対象物との相対移動に伴って、順次前記距離を検知する距離検知手段と、前記距離と、前記液体吐出部の前記ノズルから吐出される液体の着弾目標位置とに対応する、

前記液体吐出部の前記ノズルから吐出される液体の吐出偏向量を定めたデータテーブルと、前記距離検知手段により検知された前記距離と、液体の着弾目標位置とから、前記データテーブルを参照して、各前記液体吐出部に対応する前記吐出方向偏向手段による液体の吐出偏向量を決定

5 する吐出偏向量決定手段とを備えることを特徴とする。

上記発明においては、吐出方向偏向手段により、各液体吐出部のノズルから、液体の吐出方向を偏向させることが可能である。ここで、吐出偏向量を決定するにあたり、距離検知手段により、ヘッドの液体吐出面と、液体吐出対象物の液体が着弾する面との間の距離を検知する。また、

10 距離検知手段は、物質波を液体吐出対象物に発することで距離を検知するとともに、ヘッドと液体吐出対象物との相対移動に伴って、順次距離を検知する。ここで、順次距離を検知する場合でも、液体吐出対象物と非接触で距離を検知するので、例えば常時検知し続けることもできる。そして、ヘッドと液体吐出対象物との相対移動に伴って順次距離を検知

15 することで、距離の変化が生じたときでも、すぐにその変化を検知することができる。

一方、データテーブルには、距離と、液体吐出部のノズルから吐出される液体の着弾目標位置とに対応する吐出偏向量が定められている。

そして、吐出偏向量決定手段は、検知された距離と、液体の着弾目標

20 位置とから、データテーブルを参照して、各液体吐出部に対応する吐出偏向量を決定する。したがって、ヘッドの液体吐出面と、液体吐出対象物の液体が着弾する面との間の距離がヘッドと液体吐出対象物との相対移動に伴って変化した場合であっても、適切な偏向量を設定することができる。

25 さらにまた、本発明は、ノズルを有する液体吐出部を複数並設したヘッドと、各前記液体吐出部の前記ノズルから吐出される液体の吐出方向

- を前記液体吐出部の並び方向において複数の方向に偏向させる吐出方向偏向手段と、前記ヘッドと、各前記液体吐出部の前記ノズルから吐出される液体を着弾させる液体吐出対象物とを相対移動させる相対移動手段とを備える液体吐出装置であって、前記相対移動手段による前記ヘッド
- 5 と液体吐出対象物との相対移動に対応させて、前記液体吐出部の液体吐出面と液体吐出対象物の液体の着弾面との間の距離情報を取得する距離情報取得手段と、前記液体吐出部の液体吐出面と液体吐出対象物の液体の着弾面との間の距離と、前記液体吐出部の前記ノズルから吐出される液体の着弾目標位置とに対応する、前記液体吐出部の前記ノズルから吐
- 10 出される液体の吐出偏向量を定めたデータテーブルと、前記距離情報取得手段で取得した前記距離情報と、液体の着弾目標位置とから、前記データテーブルを参照して、各前記液体吐出部に対応する前記吐出方向偏向手段による液体の吐出偏向量を決定する吐出偏向量決定手段とを備えることを特徴とする。
- 15 上記発明においては、吐出方向偏向手段により、各液体吐出部のノズルから、液体の吐出方向を偏向させることが可能である。ここで、吐出偏向量を決定するにあたり、液体吐出装置は、距離情報取得手段により、ヘッドと液体吐出対象物との相対移動に対応させて、液体吐出部の液体吐出面と液体吐出対象物の液体の着弾面との間の距離情報を取得する。
- 20 例えば、回路パターンを有するプリント基板のように、液体吐出対象物の位置ごとの上記距離がわかっている場合等が挙げられる。
- 一方、データテーブルには、距離と、液体吐出部のノズルから吐出される液体の着弾目標位置とに対応する吐出偏向量が定められている。
- そして、吐出偏向量決定手段は、取得した距離情報と、液体の着弾目
- 25 標位置とから、データテーブルを参照して、各液体吐出部に対応する吐出偏向量を決定する。したがって、液体吐出対象物の位置ごとの上記距

離がわかっている場合等には、距離を検知することなく、ヘッドの液体吐出面と、液体吐出対象物の液体が着弾する面との間の距離がヘッドと液体吐出対象物との相対移動に伴って変化した場合であっても、適切な偏向量を設定することができる。

5

図面の簡単な説明

第1図は、本発明による液体吐出装置を適用したインクジェットプリンタのヘッドを示す分解斜視図である。

第2図は、インク吐出部における発熱抵抗体の配置をより詳細に示す
10 平面図及び側面の断面図である。

第3図は、インクの吐出方向の偏向を説明する図である。

第4A図乃至第4B図は、2分割した発熱抵抗体のインクの気泡発生時間差と、インクの吐出角度との関係を示すグラフであり、第4C図は、2分割した発熱抵抗体のインクの気泡発生時間差の実測値データである。

15 第5図は、吐出方向偏向手段を具体化した回路図である。

第6A図乃至第6B図は、第1実施形態において、吐出偏向量決定手段による偏向量の決定方法を説明する図であり、第6A図は距離 $H=L_1$ の場合を示し、第6B図は距離 $H=L_2$ の場合を示す。

20 第7図は、第2実施形態におけるプリンタの概略構成を示す側面図である。

第8図は、第7図の平面図を示すとともに、印画紙の搬送駆動系を省略した図である。

第9図は、第8図の正面図であり、印画紙のラインヘッドへの搬入側から見た図である。

25 第10図は、ラインヘッドとセンサとの位置関係をより詳細に示す側面図である。

第 1 1 図は、第 2 実施形態のセンサ（距離検知手段）と、データテーブルと、吐出偏向量決定手段である吐出偏向量計算回路とを示すブロック図である。

第 1 2 図は、データテーブルを説明するための図である。

- 5 第 1 3 図は、ラインヘッドにおいて、3つの液体吐出部「N-1」、「N」及び「N+1」からインクを吐出した状態を示す正面図である。

第 1 4 図は、印画紙に凸部を有さない場合であっても、距離が変化する例を示す側面図である。

第 1 5 図は、本発明の第 3 実施形態を説明する図である。

- 10 第 1 6 図は、本発明の第 4 実施形態を説明するブロック図である。

第 1 7 A 図乃至第 1 7 B 図は、従来技術において、紙厚が異なる印画紙 P 1 及び P 2 に対し、インクの吐出角度を α だけ偏向させて印画したときの状態を示す図である。

15 発明を実施するための最良の形態

以下、図面等を参照して、本発明の一実施形態について説明する。

（第 1 実施形態）

- 20 第 1 図は、本発明による液体吐出装置を適用したインクジェットプリンタ（以下、単に「プリンタ」という。）のヘッド 1 1 を示す分解斜視図である。第 1 図において、ノズルシート 1 7 は、バリア層 1 6 上に貼り合わされるが、このノズルシート 1 7 を分解して図示している。

- 25 ヘッド 1 1 において、基板部材 1 4 は、シリコン等から成る半導体基板 1 5 と、この半導体基板 1 5 の一方の面に析出形成された発熱抵抗体 1 3（本発明におけるエネルギー発生手段に相当するもの）とを備えるものである。発熱抵抗体 1 3 は、半導体基板 1 5 上に形成された導体部（図示せず）を介して、後述する回路と電気的に接続されている。

また、バリア層 16 は、例えば、露光硬化型のドライフィルムレジストからなり、半導体基板 15 の発熱抵抗体 13 が形成された面の全体に積層された後、フォトリソプロセスによって不要な部分が除去されることにより形成されている。

- 5 さらにまた、ノズルシート 17 は、複数のノズル 18 が形成されたものであり、例えば、ニッケルによる電鍍技術により形成され、ノズル 18 の位置が発熱抵抗体 13 の位置と合うように、すなわちノズル 18 が発熱抵抗体 13 に対向するようにバリア層 16 の上に貼り合わされている。
- 10 インク液室 12（本発明における液室に相当するもの）は、発熱抵抗体 13 を囲むように、基板部材 14 とバリア層 16 とノズルシート 17 とから構成されたものである。すなわち、基板部材 14 は、図中、インク液室 12 の底壁を構成し、バリア層 16 は、インク液室 12 の側壁を構成し、ノズルシート 17 は、インク液室 12 の天壁を構成する。これ
- 15 により、インク液室 12 は、第 1 図中、右側前方面に開口面を有し、この開口面とインク流路（図示せず）とが連通される。

上記の 1 個のヘッド 11 には、通常、100 個単位の複数の発熱抵抗体 13、及び各発熱抵抗体 13 を備えたインク液室 12 を備え、プリンタの制御部からの指令によってこれら発熱抵抗体 13 のそれぞれを一意

20 に選択して発熱抵抗体 13 に対応するインク液室 12 内のインクを、インク液室 12 に対向するノズル 18 から吐出させることができる。

すなわち、ヘッド 11 と結合されたインクタンク（図示せず）から、インク液室 12 にインクが満たされる。そして、発熱抵抗体 13 に短時間、例えば、1～3 μ sec の間パルス電流を流すことにより、発熱抵抗体 13 が急速に加熱され、その結果、発熱抵抗体 13 と接する部分に

25 気相のインク気泡が発生し、そのインク気泡の膨張によってある体積の

インクが押しのけられる（インクが沸騰する）。これによって、ノズル 18 に接する部分の上記押しのけられたインクとほぼ同等の体積のインクが液滴としてノズル 18 から吐出され、印画紙（液体吐出対象物）上に着弾される。

- 5 なお、本明細書において、1つのインク液室 12 と、このインク液室 12 内に配置された発熱抵抗体 13 と、その上部に配置されたノズル 18 とから構成される部分を、「インク吐出部（液体吐出部）」と称する。すなわち、ヘッド 11 は、複数のインク吐出部を並設したものである。

- 10 また、本実施形態では、複数のヘッド 11 を印画紙幅方向に並べて、ラインヘッドを形成している。この場合には、複数のヘッドチップ（ヘッド 11 のうち、ノズルシート 17 が設けられていないもの）を並べた後、1枚のノズルシート 17（各ヘッドチップの全てのインク液室 12 に対応する位置にノズル 18 が形成されたもの）を貼り合わせて、ラインヘッドを形成する。

- 15 第2図は、インク吐出部における発熱抵抗体 13 の配置をより詳細に示す平面図及び側面の断面図である。第2図の平面図では、ノズル 18 を1点鎖線で図示している。

- 20 第2図に示すように、本実施形態では、1つのインク液室 12 内に、2分割された発熱抵抗体 13 が並設されている。さらに、2分割された発熱抵抗体 13 の並び方向は、ノズル 18 の並び方向（第2図中、左右方向）である。

- 25 このように、1つの発熱抵抗体 13 を縦割りにした2分割型のものでは、長さが同じで幅が半分になるので、発熱抵抗体 13 の抵抗値は、2倍の値になる。この2つに分割された発熱抵抗体 13 を直列に接続すれば、2倍の抵抗値を有する発熱抵抗体 13 が直列に接続されることとな

り、抵抗値は4倍となる（なお、この値は、第2図において並設されている各発熱抵抗体13間の距離を考慮しない場合の計算値である）。

- ここで、インク液室12内のインクを沸騰させるためには、発熱抵抗体13に一定の電力を加えて発熱抵抗体13を加熱する必要がある。この沸騰時のエネルギーにより、インクを吐出させるためである。そして、抵抗値が小さいと、流す電流を大きくする必要があるが、発熱抵抗体13の抵抗値を高くすることにより、少ない電流で沸騰させることができるようになる。

- これにより、電流を流すためのトランジスタ等の大きさも小さくすることができ、省スペース化を図ることができる。なお、発熱抵抗体13の厚みを薄く形成すれば抵抗値を高くすることができるが、発熱抵抗体13として選定される材料や強度（耐久性）の観点から、発熱抵抗体13の厚みを薄くするには一定の限界がある。このため、厚みを薄くすることなく、分割することで、発熱抵抗体13の抵抗値を高くしている。

- また、1つのインク液室12内に2分割された発熱抵抗体13を備えた場合には、各々の発熱抵抗体13がインクを沸騰させる温度に到達するまでの時間（気泡発生時間）を同時にするのが通常である。2つの発熱抵抗体13の気泡発生時間に時間差が生じると、インクの吐出角度は垂直でなくなり、インクの吐出方向は偏向する。

- 第3図は、インクの吐出方向を説明する図である。第3図において、インクiの吐出面（印画紙Pの面）に対して垂直にインクiが吐出されると、第3図中、点線で示す矢印のように偏向なくインクiが吐出される。これに対し、インクiの吐出方向が偏向して、吐出角度が垂直方向から θ だけずれると（第3図中、Z1又はZ2方向）、インクiの着弾位置は、

$$\Delta L = H \times \tan \theta$$

だけずれることとなる。

ここで、距離Hは、ノズル18の先端と印画紙Pの表面との間の距離、すなわち液体吐出部のインク吐出面とインク着弾面との間の距離を指す（以下同じ）。この距離Hは、通常のインクジェットプリンタの場合、

- 5 1～2mm程度である。したがって、距離Hを、 $H \approx 2\text{mm}$ に、一定に保持すると仮定する。

- なお、距離Hを略一定に保持する必要があるのは、距離Hが変動してしまうと、インクiの着弾位置が変動してしまうからである。すなわち、ノズル18から、印画紙Pの面に垂直にインクiが吐出されたときは、
- 10 距離Hが多少変動しても、インクiの着弾位置は変化しない。これに対し、上述のようにインクiを偏向吐出させた場合には、インクiの着弾位置は、距離Hの変動に伴い異なった位置となってしまうからである。

- 第4A図乃至第4B図は、2分割した発熱抵抗体13のインクの気泡発生時間差と、インクの吐出角度との関係を示すグラフであり、コンピュータによるシミュレーション結果を示すものである。このグラフにおいて、X方向は、ノズル18の並び方向（発熱抵抗体13の並設方向）であり、Y方向は、X方向に垂直な方向（印画紙の搬送方向）である。
- また、第4C図は、2分割した発熱抵抗体13のインクの気泡発生時間差として、2分割した発熱抵抗体13間の電流量の差の $1/2$ を偏向電
- 20 流として横軸にとり、インクの着弾位置でのずれ量（インクの吐出面から印画紙の着弾位置までの間の距離を約2mmとして実測）を縦軸にとった場合の実測値データである。第4C図では、発熱抵抗体13の主電流を80mAとして、片方の発熱抵抗体13に前記偏向電流を重畳し、インクの偏向吐出を行った。

- 25 ノズル18の並び方向に2分割した発熱抵抗体13の気泡発生に時間差を有する場合には、第4A図乃至第4C図に示すように、インクの吐

出角度が垂直でなくなり、ノズル 18 の並び方向におけるインクの吐出角度 θ_x （垂直からのずれ量であって、第 3 図の θ に相当するもの）は、気泡発生時間差とともに大きくなる。

そこで、本実施形態では、この特性を利用し、2 分割した発熱抵抗体 13 を設け、各発熱抵抗体 13 に流す電流量を変えることで、2 つの発熱抵抗体 13 上の気泡発生時間に時間差が生じるように制御して、インクの吐出方向を偏向させるようにしている（吐出方向偏向手段）。

さらに、例えば 2 分割した発熱抵抗体 13 の抵抗値が製造誤差等により同一値になっていない場合には、2 つの発熱抵抗体 13 に気泡発生時間差が生じるので、インクの吐出角度が垂直でなくなり、インクの着弾位置が本来の位置からずれる。しかし、2 分割した発熱抵抗体 13 に流す電流量を変えることにより、各発熱抵抗体 13 上の気泡発生時間を制御し、2 つの発熱抵抗体 13 の気泡発生時間を同時にすれば、インクの吐出角度を垂直にすることも可能となる。

例えばラインヘッドにおいて、特定の 1 又は 2 以上のヘッド 11 全体のインクの吐出方向を、本来の吐出方向に対して偏向させることにより、製造誤差等によってインクが印画紙の着弾面に垂直に吐出されないヘッド 11 の吐出方向を矯正し、垂直にインクが吐出されるようにすることができる。

また、1 つのヘッド 11 において、1 又は 2 以上の特定のインク吐出部からのインクの吐出方向だけを偏向させることが挙げられる。例えば、1 つのヘッド 11 において、特定のインク吐出部からのインクの吐出方向が、他のインク吐出部からのインクの吐出方向に対して平行でない場合には、その特定のインク吐出部からのインクの吐出方向だけを偏向させて、他のインク吐出部からのインクの吐出方向に対して平行になるように調整することができる。

さらに、以下のようにインクの吐出方向を偏向させることができる。

例えば、インク吐出部Nとこれに隣接するインク吐出部(N+1)とからインクを吐出する場合において、インク吐出部N及びインク吐出部(N+1)からそれぞれインクが偏向なく吐出されたときの着弾位置を、
5 それぞれ着弾位置n及び着弾位置(n+1)とする。この場合には、インク吐出部Nからインクを偏向なく吐出して着弾位置nに着弾させることができるとともに、インクの吐出方向を偏向させて着弾位置(n+1)にインクを着弾させることもできる。

同様に、インク吐出部(N+1)からインクを偏向なく吐出して着弾
10 位置(n+1)に着弾させることができるとともに、インクの吐出方向を偏向させて着弾位置nにインクを着弾させることもできる。

このようにすることにより、例えばインク吐出部(N+1)に目詰まり等が生じてインクを吐出することができなくなった場合には、本来であれば、着弾位置(n+1)にはインクを着弾させることができず、ド
15 ョット欠けが生じ、そのヘッド11は不良とされてしまう。

しかし、このような場合には、インク吐出部(N+1)の一方の側に隣接するインク吐出部N、又は他方の側でインク吐出部(N+1)に隣接するインク吐出部(N+2)によりインクを偏向させて吐出し、インクを着弾位置(n+1)に着弾させることが可能となる。

20 次に、吐出方向偏向手段についてより具体的に説明する。本実施形態における吐出方向偏向手段は、カレントミラー回路(以下、CM回路という)を含むものである。

第5図は、第1実施形態の吐出方向偏向手段を具体化した回路図である。先ず、この回路に用いられる要素及び接続状態を説明する。

25 第5図において、抵抗Rh-A及びRh-Bは、上述した、2分割された発熱抵抗体13の抵抗であり、両者は直列に接続されている。抵抗

電源 V_h は、抵抗 $R_h - A$ 及び $R_h - B$ に電圧を与えるための電源である。

第5図に示す回路では、トランジスタとして $M1 \sim M21$ を備えており、トランジスタ $M4$ 、 $M6$ 、 $M9$ 、 $M11$ 、 $M14$ 、 $M16$ 、 $M19$ 及び $M21$ は PMOS トランジスタであり、その他は NMOS トランジスタである。第5図の回路では、例えばトランジスタ $M2$ 、 $M3$ 、 $M4$ 、 $M5$ 及び $M6$ により一組の CM 回路を構成しており、合計4組の CM 回路を備えている。

この回路では、トランジスタ $M6$ のゲートとドレイン及び $M4$ のゲートが接続されている。また、トランジスタ $M4$ と $M3$ 、及びトランジスタ $M6$ と $M5$ のドレイン同士が接続されている。他の CM 回路についても同様である。

さらにまた、CM 回路の一部を構成するトランジスタ $M4$ 、 $M9$ 、 $M14$ 及び $M19$ 、並びにトランジスタ $M3$ 、 $M8$ 、 $M13$ 及び $M18$ のドレインは、抵抗 $R_h - A$ と $R_h - B$ との midpoint に接続されている。

また、トランジスタ $M2$ 、 $M7$ 、 $M12$ 及び $M17$ は、それぞれ、各 CM 回路の定電流源となるものであり、そのドレインがそれぞれトランジスタ $M3$ 、 $M8$ 、 $M13$ 及び $M18$ のソースに接続されている。

さらにまた、トランジスタ $M1$ は、そのドレインが抵抗 $R_h - B$ と直列に接続され、吐出実行入力スイッチ A が 1 (ON) になったときに ON になり、抵抗 $R_h - A$ 及び $R_h - B$ に電流を流すように構成されている。

また、AND ゲート $X1 \sim X9$ の出力端子は、それぞれトランジスタ $M1$ 、 $M3$ 、 $M5$ 、 \dots $M20$ のゲートに接続されている。なお、AND ゲート $X1 \sim X7$ は、2 入力タイプのものであるが、AND ゲート $X8$ 及び $X9$ は、3 入力タイプのものである。AND ゲート $X1 \sim X9$ の

入力端子の少なくとも1つは、吐出実行入力スイッチAと接続されている。

- さらにまた、XNORゲートX10、X12、X14及びX16のうち、1つの入力端子は、偏向方向切替えスイッチCと接続されており、
- 5 他の1つの入力端子は、偏向制御スイッチJ1～J3、又は吐出角補正スイッチSと接続されている。

- 偏向方向切替えスイッチCは、インクの吐出方向を、ノズル18の並び方向において、どちら側に偏向させるかを切り替えるためのスイッチである。偏向方向切替えスイッチCが1（ON）になると、XNORゲートX10の一方の入力が1になる。
- 10

また、偏向制御スイッチJ1～J3は、それぞれ、インクの吐出方向を偏向させるときの偏向量を決定するためのスイッチであり、例えば偏向制御スイッチJ3が1（ON）になると、XNORゲートX10の入力の1つが1になる。

- さらに、XNORゲートX10～X16の各出力端子は、ANDゲートX2、X4、・・・X8の1つの入力端子に接続されるとともに、NOTゲートX11、X13、・・・X17を介してANDゲートX3、X5、・・・X9の1つの入力端子に接続されている。また、ANDゲートX8及びX9の入力端子の1つは、吐出角補正スイッチKと接続されている。
- 15
- 20

- さらにまた、偏向振幅制御端子Bは、偏向1ステップの振幅を決定する為の端子であって、各CM回路の定電流源となるトランジスタM2、M7、・・・M17の電流値を決める端子であり、トランジスタM2、M7、・・・M17のゲートにそれぞれ接続されている。偏向振幅を0にするにはこの端子を0Vにすれば、電流源の電流が0となり、偏向電流が
- 25
- 流れず、振幅を0にすることができる。この電圧を徐々に上げていくと、

電流値は次第に増大し、偏向電流を多く流すことができ、偏向振幅も大きくできる。

すなわち、適正な偏向振幅を、この端子に印加する電圧で制御できるものである。

- 5 また、抵抗 R_{h-B} に接続されたトランジスタ M_1 のソース、及び各 CM 回路の定電流源となるトランジスタ M_2 、 M_7 、 \dots のソースは、グラウンド (GND) に接地されている。

- 10 以上の構成において、各トランジスタ $M_1 \sim M_{21}$ にかっこ書で付した「 $\times N$ ($N=1, 2, 4$, 又は 50)」の数字は、素子の並列状態を示し、例えば「 $\times 1$ 」($M_{12} \sim M_{21}$) は、標準の素子を有することを示し、「 $\times 2$ 」($M_7 \sim M_{11}$) は、標準の素子 2 個を並列に接続したものと等価な素子を有することを示す。以下、「 $\times N$ 」は、標準の素子 N 個を並列に接続したものと等価な素子を有することを示している。

- 15 これにより、トランジスタ M_2 、 M_7 、 M_{12} 、及び M_{17} は、それぞれ「 $\times 4$ 」、「 $\times 2$ 」、「 $\times 1$ 」、「 $\times 1$ 」であるので、これらのトランジスタのゲートとグラウンド間に適当な電圧を与えると、それぞれのドレイン電流は、 $4:2:1:1$ の比率になる。

次に、本回路の動作について説明するが、最初に、トランジスタ M_3 、 M_4 、 M_5 及び M_6 からなる CM 回路のみに着目して説明する。

- 20 吐出実行入力スイッチ A は、インクを吐出するときだけ 1 (ON) になる。

- 25 例えば、 $A=1$ 、 $B=2$ 、 $5V$ 印加、 $C=1$ 及び $J_3=1$ であるとき、 $XNOR$ ゲート X_{10} の出力は 1 になるので、この出力 1 と、 $A=1$ が AND ゲート X_2 に入力され、 AND ゲート X_2 の出力は 1 になる。よって、トランジスタ M_3 は ON になる。

また、XNORゲートX10の出力が1であるときには、NOTゲートX11の出力は0であるので、この出力0と、 $A=1$ がANDゲートX3の入力となるので、ANDゲートX3の出力は0になり、トランジスタM5はOFFとなる。

- 5 よって、トランジスタM4とM3のドレイン同士、及びトランジスタM6とM5のドレイン同士が接続されているので、上述のようにトランジスタM3がON、かつM5がOFFであるときには、トランジスタM4からM3に電流が流れるが、トランジスタM6からM5には電流は流れない。さらに、CM回路の特性により、トランジスタM6に電流が流れないときには、トランジスタM4にも電流は流れない。また、トランジスタM2のゲートに2.5V印加されているので、それに応じた電流が、上述の場合には、トランジスタM3、M4、M5、及びM6のうち、トランジスタM3からM2にのみ流れる。
- 10

- この状態において、M5のゲートがOFFしているのでM6には電流が流れず、そのミラーとなるM4も電流は流れない。抵抗 R_{h-A} と R_{h-B} には、本来同じ電流 I_h が流れるが、M3のゲートがONしている状態では、M2で決定した電流値をM3を通して、抵抗 R_{h-A} と R_{h-B} の midpoint から引き出す為、 R_{h-A} 側を流れる電流のみ、M2で決定した電流値が加算されるかたちとなる。
- 15

- 20 よって $I_{R_{h-A}} > I_{R_{h-B}}$ となる。

以上は $C=1$ の場合であるが、次に $C=0$ である場合、すなわち偏向方向切替えスイッチCの入力のみを異ならせた場合（その他のスイッチA、B、J3は、上記と同様に1とする）は、以下ようになる。

- $C=0$ 、かつ $J3=1$ であるときには、XNORゲートX10の出力は0となる。これにより、ANDゲートX2の入力は、 $(0, 1$ ($A=$
- 25

1)) となるので、その出力は0になる。よって、トランジスタM3はOFFとなる。

また、XNORゲートX10の出力が0となれば、NOTゲートX11の出力は1になるので、ANDゲートX3の入力は、(1, 1 (A=1)) となり、トランジスタM5はONになる。

トランジスタM5がONであるとき、トランジスタM6には電流が流れるが、これとCM回路の特性から、トランジスタM4にも電流が流れる。

よって、抵抗電源Vhにより、抵抗Rh-A、トランジスタM4、及びトランジスタM6に電流が流れる。そして、抵抗Rh-Aに流れた電流は、全て抵抗Rh-Bに流れる（トランジスタM3はOFFであるので、抵抗Rh-Aを流れ出た電流はトランジスタM3側には分岐しない）。また、トランジスタM4を流れた電流は、トランジスタM3がOFFであるので、全て抵抗Rh-B側に流入する。さらにまた、トランジスタM6に流れた電流は、トランジスタM5に流れる。

以上より、C=1であるときには、抵抗Rh-Aを流れた電流は、抵抗Rh-B側とトランジスタM3側とに分岐して流れ出たが、C=0であるときには、抵抗Rh-Bには、抵抗Rh-Aを流れた電流の他、トランジスタM4を流れた電流が入り込む。その結果、抵抗Rh-Aと抵抗Rh-Bとに流れる電流は、 $Rh-A < Rh-B$ となる。そして、その比率は、C=1とC=0とで対称となる。

以上のようにして、抵抗Rh-Aと抵抗Rh-Bとに流れる電流量を異ならせることで、2分割した発熱抵抗体13上の気泡発生時間差を設けることができる。これにより、インクの吐出方向を偏向させることができる。

また、 $C = 1$ と $C = 0$ とで、インクの偏向方向を、ノズル 18 の並び方向において対称位置に切り替えることができる。

なお、以上の説明は、偏向制御スイッチ J 3 のみが ON/OFF のときであるが、偏向制御スイッチ J 2 及び J 1 をさらに ON/OFF させれば、さらに細かく抵抗 R_{h-A} と抵抗 R_{h-B} とに流す電流量を設定
5 することができる。

すなわち、偏向制御スイッチ J 3 により、トランジスタ M 4 及び M 6 に流す電流を制御することができるが、偏向制御スイッチ J 2 により、トランジスタ M 9 及び M 11 に流す電流を制御することができる。さら
10 にまた、偏向制御スイッチ J 1 により、トランジスタ M 14 及び M 16 に流す電流を制御することができる。

そして、上述したように、各トランジスタには、トランジスタ M 4 及び M 6 : トランジスタ M 9 及び M 11 : トランジスタ M 14 及び M 16
= 4 : 2 : 1 の比率のドレイン電流を流すことができる。これにより、
15 インクの偏向方向を、偏向制御スイッチ J 1 ~ J 3 の 3 ビットを用いて、
(J 1、J 2、J 3) = (0、0、0)、(0、0、1)、(0、1、0)、(0、1、1)、(1、0、0)、(1、0、1)、(1、1、0)、及び (1、1、1) の 8 ステップに変化させることができる。

さらに、トランジスタ M 2、M 7、M 12 及び M 17 のゲートとグラ
20 ウンド間に与える電圧を変えれば、電流量を変えることができるので、
各トランジスタに流れるドレイン電流の比率は、4 : 2 : 1 のままで、
1 ステップ当たりの偏向量を変えることができる。

さらにまた、上述したように、偏向方向切替えスイッチ C により、その偏向方向を、ノズル 18 の並び方向に対して対称位置に切り替えるこ
25 とができる。

ラインヘッドにおいては、複数のヘッド 1 1 を印画紙幅方向に並べるとともに、隣同士のヘッド 1 1 が対向するように（隣のヘッド 1 1 に対して 180 度回転させて配置し）、いわゆる千鳥配列をする場合がある。この場合には、隣同士にある 2 つのヘッド 1 1 に対して、偏向制御スイッチ J 1 ~ J 3 から共通の信号を送ると、隣同士にある 2 つのヘッド 1 1 で偏向方向が逆転してしまう。このため、本実施形態では、偏向方向切替えスイッチ C を設けて、1 つのヘッド 1 1 全体の偏向方向を対称に切り替えることができるようにしている。

これにより、複数のヘッド 1 1 をいわゆる千鳥配列してラインヘッドを形成した場合、ヘッド 1 1 のうち、偶数位置にあるヘッド N、N + 2、N + 4、・・・については C = 0 に設定し、奇数位置にあるヘッド N + 1、N + 3、N + 5、・・・については C = 1 に設定すれば、ラインヘッドにおける各ヘッド 1 1 の偏向方向を一定方向にすることができる。

また、吐出角補正スイッチ S 及び K は、インクの吐出方向を偏向させるためのスイッチである点で偏向制御スイッチ J 1 ~ J 3 と同様であるが、インクの吐出角度の補正のために用いられるスイッチである。

まず、吐出角補正スイッチ K は、補正を行うか否かを定めるためのスイッチであり、K = 1 で補正を行い、K = 0 で補正を行わないように設定される。

また、吐出角補正スイッチ S は、ノズル 1 8 の並び方向に対していずれの方向に補正を行うかを定めるためのスイッチである。

例えば、K = 0（補正を行わない場合）であるとき、AND ゲート X 8 及び X 9 の 3 入力のうち、1 入力が入力 0 になるので、AND ゲート X 8 及び X 9 の出力は、ともに 0 になる。よって、トランジスタ M 1 8 及び M 2 0 は OFF になるので、トランジスタ M 1 9 及び M 2 1 もまた、O

F Fになる。これにより、抵抗R_h-Aと抵抗R_h-Bとに流れる電流に変化はない。

これに対し、K=1であるときに、例えばS=0、及びC=0である
とすると、XNORゲートX16の出力は1になる。よって、ANDゲ
5 ートX8には、(1、1、1)が入力されるので、その出力は1になり、
トランジスタM18はONになる。また、ANDゲートX9の入力の1
つは、NOTゲートX17を介して0となるので、ANDゲートX9の
出力は0になり、トランジスタM20はOFFになる。よって、トラン
ジスタM20がOFFであるので、トランジスタM21には電流は流れ
10 ない。

また、CM回路の特性より、トランジスタM19にも電流は流れない。
しかし、トランジスタM18はONであるので、抵抗R_h-Aと抵抗R_h-B
との中点から電流が流出し、トランジスタM18に電流が流れ込
む。よって、抵抗R_h-Aに対して抵抗R_h-Bに流れる電流量を少な
15 くすることができる。これにより、インクの吐出角度の補正を行い、イ
ンクの着弾位置をノズル18の並び方向に所定量だけ補正すること
ができる。

なお、上記実施形態では、吐出角補正スイッチS及びKからなる2ビ
ットによる補正を行うようにしたが、スイッチ数を増加させれば、さら
20 に細かな補正を行うことができる。

以上のJ1～J3、S及びKの各スイッチを用いて、インクの吐出方
向を偏向させる場合に、その電流（偏向電流I_{def}）は、

$$\begin{aligned} \text{(式1)} \quad I_{def} &= J3 \times 4 \times I_s + J2 \times 2 \times I_s + J1 \times I_s + \\ &S \times K \times I_s \\ 25 \quad &= (4 \times J3 + 2 \times J2 + J1 + S \times K) \times I_s \\ &\text{と表すことができる。} \end{aligned}$$

式 1 において、J 1、J 2 及び J 3 には、+ 1 又は - 1 が与えられ、S には、+ 1 又は - 1 が与えられ、K には、+ 1 又は 0 が与えられる。

式 1 から理解できるように、J 1、J 2 及び J 3 の各設定により、偏向電流を 8 段階に設定することができるとともに、J 1 ~ J 3 の設定と

5 独立に、S 及び K により補正を行うことができる。

また、偏向電流は、正の値として 4 段階、負の値として 4 段階に設定することができるので、インクの偏向方向は、ノズル 1 8 の並び方向において両方向に設定することができる。例えば、第 3 図において、垂直方向に対し、左側に θ だけ偏向させることもでき（図中、Z 1 方向）、
10 右側に θ だけ偏向させることもできる（図中、Z 2 方向）。さらに、 θ の値、すなわち偏向量は、任意に設定することができる。

次に、距離 H が変化した場合（インクの吐出面とインクの着弾面との間の距離が変化した場合）、すなわち印画紙の厚み（紙厚）が変化した場合の、インクの吐出角度の調整について説明する。

15 本実施形態のプリンタは、ヘッド 1 1 のインク吐出面と、印画紙上のインクが着弾する面との間の距離を検知する距離検知手段を備えている。

距離検知手段は、インク吐出面と、印画紙上のインクが着弾する面との間の距離を直接検知するものでも良く、あるいは印画紙の厚み（紙厚）を検知することにより、上記距離を検知するものでも良い。距離検
20 知手段は、本実施形態では、センサを用いて上記検知を行う。

センサとしては、光学センサや感圧センサ等、光、圧力、変位その他の物理量の情報を読み取るセンサであれば、いかなるものであっても良い。

例えば光学センサを用いる場合には、発光素子と受光素子とを備え、
25 発光素子から印画紙に対して光を照射し、その反射光を受光するように

構成する。この反射光の受光状態に基づいて、インクの吐出面から、光の照射面である印画紙上のインクの着弾面までの距離を計測する。

- また、感圧センサを用いる場合には、その感圧センサを印画紙の表面（インクの着弾面）に押し付け、そのときに得られる圧力値を計測し、
- 5 その計測値と、予め設けられた基準値（基準となる紙厚の圧力値）とを対比し、その対比結果から、紙厚を算出する。そして、その紙厚から、インクの吐出面と印画紙のインクの着弾面との間の距離を算出（検知）する。

- さらに、プリンタには、上記の距離検知手段による検知結果に基づいて、吐
- 10 出方向偏向手段による液体の吐出偏向量を決定する吐出偏向量決定手段を備える。

吐出偏向量決定手段は、本実施形態では、上記の検知結果に基づいて、偏向振幅制御端子Bの印加電圧値を制御する（例えば、D/Aコンバータを用いてデジタル式に制御できる。）。

- したがって、各トランジスタM2、M7、M12は、上述のように、それぞれ「×4」、「×2」、「×1」の比率であるので、それぞれのドレイン電流は、4：2：1となる。よって、偏向振幅制御端子Bにより、8段階に電流量を変えることができる。これにより、インクの吐出時の偏向量を8段階に調整することができる。なお、トランジスタの数をさらに増やせば、さらに細かく電流量を変えることができるのは勿論である。
- 20

- 第6A図乃至第6B図は、吐出偏向量決定手段による偏向量の決定方法を説明する図である。まず、第6A図に示すように、インクの吐出面と、印画紙P1のインクの着弾面との間の距離 H ＝基準値 L_1 であるとき、吐出角度（最大振れ量）が α に設定されているものとする。この
- 25

吐出角度 α は、上述したように、偏向制御スイッチ J 1 ~ J 3 の 3 ビットを用いて 8 ステップに変化させることができる。

- 5 この場合に、第 6 B 図に示すように、印画紙 P 1 より厚い紙厚を有する印画紙 P 2 に対して印画を行う場合には、インクの吐出面と印画紙 P 2 との間の距離 $H = L 2$ を検知し、その検知結果に基づいて、吐出角度が α であるときのインクの着弾位置、又はその位置に最も近い位置にインクを着弾させることができるように吐出角度 β を決定する。

- 10 第 6 A 図において、インクの吐出面と印画紙 P 1 との間の距離 $H = L 1$ であるとき、吐出角度 α によるインクの着弾位置間隔（最大値） $X 1$ は、

$$X 1 = 2 \times L 1 \times \tan (\alpha / 2)$$

となる。

- したがって、第 6 B 図に示すように、インクの吐出面と印画紙 P 2 との間の距離 $H = L 2$ になった場合であっても、吐出角度 β によるインクの着弾位置間隔（最大値） $X 2$ が、

$$X 2 (= 2 \times L 2 \times \tan (\beta / 2)) \doteq 2 \times L 1 \times \tan (\alpha / 2)$$

となれば良い。

- よって、吐出角度 β が、上記の式を満たすように、偏向振幅制御端子 B の電圧を制御すれば良い。

以上のように制御すれば、印画紙 P の紙厚が変化しても、すなわち紙厚の異なる種々の印画紙 P に対して印画する場合であっても、最適な吐出角度を決定し、インクの吐出方向を偏向させることができる。

- 25 また、距離検知手段は、上記のセンサを用いる方法に限らず、例えば以下のような方法によることも可能である。

第 1 に、印画時に印画データとともに送信されてくる、印画紙の属性を特定可能な情報、例えば印画紙の種類（普通紙、コート紙、写真用紙等）の情報を受信し、受信したその情報に基づいて、ヘッド 11 の液体吐出面と、印画紙 P のインクが着弾する面との間の距離を検知するようにしても良い。例えば、印画紙の種類ごとに基準となる紙厚を記憶しておき、受信した情報に基づいて、記憶している紙厚を特定し、その紙厚から上記距離を検知することが挙げられる。

また、第 2 に、コンピュータに入力された、又はプリンタに直接入力された、印画紙の属性を特定可能な情報を受信し、受信したその情報に基づいて、インクの吐出面と、印画紙 P のインクが着弾する面との間の距離を検知するようにしても良い。例えば、コンピュータのキーボード等の操作手段によって、印画紙の種類を示す情報が入力されたときに、その情報を受信し、その受信した情報に基づいて、上記と同様に紙厚を特定し、その紙厚から上記距離を検知することが挙げられる。

15

（第 2 実施形態）

続いて、本発明の第 2 実施形態について説明する。

上記第 1 実施形態では、印画紙の紙厚が変化しても、すなわち紙厚の異なる種々の印画紙に対して印画する場合であっても、最適な吐出角度を決定し、インクの吐出方向を偏向させることができる。

20

しかし、1 つの印画紙において、インクの着弾領域ごとに紙厚が変化する場合には対応できない。このため、第 2 実施形態では、紙厚を常時検知するようにし、紙厚が例えば途中で変化した場合には、それに対応して最適な吐出角度を決定し直すようにするものである。

25

第 7 図は、第 2 実施形態におけるプリンタの概略構成を示す側面図である。また、第 8 図は、第 7 図の平面図を示すとともに、印画紙 P 3 の

搬送駆動系を省略した図である。さらにまた、第9図は、第8図の正面図であり、印画紙P3のラインヘッド10への搬入側から見た図である。

第7図～第9図に示すように、第2実施形態で用いられる印画紙P3は、表面高さ、すなわち紙厚が一定ではなく、インクの着弾面上の領域の一部に、凸部Qが設けられているものである。

また、プリンタにおいて、ラインヘッド10は、上述したヘッド11を印画紙P3の幅方向に並べてライン状に形成したものである。

このプリンタにおいて、ラインヘッド10と印画紙P3とを相対移動させる相対移動手段は、ラインヘッド10が固定であり、印画紙P3がラインヘッド10に対して相対移動される。そして、この相対移動手段に相当する印画紙P3の搬送駆動系は、第7図に示すように、以下のよう

に構成されている。

先ず、ラインヘッド10の上流側（ラインヘッド10に印画紙P3が搬入される側）には、4つの給紙ローラ23が設けられている。第7図中、印画紙P3の下面側に位置する2つの給紙ローラ23は、モータ等の駆動手段（図示せず）から駆動力を得て回転駆動される。また、印画紙P3の上面側（インクの着弾面側）にも、2つの給紙ローラ23が設けられている。ここで、印画紙P3の上面側には固定部材22が設けられるとともに、この固定部材22の下面側には、2つのバネ24が取り付けられ、これらのバネ24の下端部に給紙ローラ23が回転自在に設けられている。

これにより、印画紙P3の上面側に位置する給紙ローラ23は、バネ24によって図中、上下方向への移動が可能である。よって、印画紙P3上の凸部Qが給紙ローラ23を通過しても、バネ24が圧縮されるだけであり、印画紙P3の上面側に位置する給紙ローラ23は、常に、印画紙P3に対して略一定の圧力をもって押し付けられている。

以上の4つの給紙ローラ23によって、印画紙P3は、両面側から挟持されるような状態となり、ラインヘッド10側に送られる。

- また、ラインヘッド10の略真下であって、インクの着弾位置近傍には、支持ローラ25が設けられている。これは、ラインヘッド10のインクの吐出面と印画紙P3の間の距離（ギャップ）が印画中に変動しないように、印画紙P3の下面側から印画紙P3を支持するものである。

- また、ラインヘッド10の下流側には、印画紙P3を挟持して搬送するように配置された一对の排紙ローラ26が設けられている。印画紙P3の下面側に位置する排紙ローラ26は、印画紙P3の下面側に位置する上述した給紙ローラ23と同様に配置され、モータ等の駆動手段（図示せず）から駆動力を得て回転駆動される。また、印画紙P3の上面側に位置する排紙ローラ26は、印画紙P3の上面側に位置する上述した給紙ローラ23と同様に、所定の部材に取り付けられたバネ24の先端部に回転自在に取り付けられている。

- 以上の構成において、給紙ローラ23及び排紙ローラ26が、図中、反時計回りに回転されることで、印画紙P3は、第7図及び第8図中、矢印方向に搬送されるとともに、ラインヘッド10の各ヘッド11における各液体吐出部のノズル18からインクが吐出され、印画紙P3上に着弾される。

- また、印画紙P3の搬送方向におけるラインヘッド10と給紙ローラ23との間には、本発明における距離検知手段に相当するセンサ21が設けられている。

- 本実施形態では、センサ21は、複数（第8図及び第9図の例では、6個）設けられるとともに、ラインヘッド10の長手方向（液体吐出部の並び方向）に並設されている。また、センサ21の検知面と、ライン

ヘッド10のインクの吐出面は、第7図に示すように、一致するように取り付けられている。

ここで、センサ21は、レーザー光（パルス光）を印画紙P3のインク着弾面に対して発射するとともに、その反射光を受光し、受光した反射光の波長に基づき、第7図中、ラインヘッド10におけるインクの吐出面と印画紙P3の着弾面との間の距離Hを検知する。

また、第9図に示すように、本実施形態の各センサ21は、液体吐出部の並び方向において、それぞれ所定の検知領域を有している。これにより、センサ21は、ラインヘッド10に複数設けられているが、ラインヘッド10の全ての液体吐出部の真下の距離Hを計測することができる。

より具体的には、本実施形態のセンサ21は、液体吐出部の並び方向における最大幅で40mmの領域を高速にスキャンできるものである。また、1周期を30msecで、40mm幅を1000ポイント収集することができる。よって、第8図及び第9図に示すように、センサ21を6個設けた場合には、240mm幅を6000ポイント収集することができる。

ここで、例えば1つのラインヘッド10では、液体吐出部数が5120個設けられているとすると、6個のセンサ21によって、その5120個の全ての液体吐出部ごとに、その略真下の距離Hを計測することができる。

第10図は、ラインヘッド10とセンサ21との位置関係をより詳細に示す側面図である。本実施形態のラインヘッド10は、上述したヘッド11を液体吐出部の並び方向に並べてラインヘッドを形成したものを、各色（第10図の例では、Y、M、C、及びKの4色）を並設して、カラーラインヘッドとしたものである。

このような場合には、印画紙 P 3 の搬送方向において、センサ 2 1 による検知ポイントと、各色ごとのラインヘッドのインク着弾位置との間の距離（第 10 図中、 $L_{11} \sim L_{14}$ ）がそれぞれ異なるため、これらの距離 $L_{11} \sim L_{14}$ を予め記憶しておき、印画紙 P 3 の搬送速度とから、各色のラインヘッドの液体吐出部からのインク吐出時の距離 H を割り出すことができる。

第 11 図は、本実施形態のセンサ 2 1（距離検知手段）と、データテーブル 3 1 と、吐出偏向量決定手段である吐出偏向量計算回路 3 2 とを示すブロック図である。

10 上述のようにセンサ 2 1 によって、各液体吐出部ごとの距離 H が検知されると、その検知結果は、吐出偏向量計算回路 3 2 に送られる。そして、吐出偏向量計算回路 3 2 は、センサ 2 1 の検知結果に基づいて、データテーブル 3 1 を参照して、各液体吐出部ごとに吐出偏向量を決定する。

15 ここで、データテーブル 3 1 は、検知された距離 H と、液体吐出部から吐出されるインクの着弾目標位置とに対応する、液体吐出部から吐出されるインクの吐出偏向量を定めたものである。

第 12 図は、データテーブル 3 1 を説明するための図である。

20 第 12 図では、第 3 図と同様に、ラインヘッド 10 のインク吐出面とインクの着弾面（印画紙 P 3 の上面）との間の距離を H とし、ラインヘッド 10 の液体吐出部からインクが真下に（インクの着弾面に対して垂直に）吐出されたとき（第 12 図中、破線の矢印で示す）のインクの着弾位置とインクが偏向して吐出されたとき（第 12 図中、実線の矢印で示す）のインクの着弾位置との間の距離を偏向量 ΔL とする。

25 さらにまた、インクが偏向して吐出されたときのその吐出方向とインクの吐出面との成す角度（吐出角度）を γ とする。なお、第 12 図の

例では、上記角度を吐出角度 γ としたが、第 3 図に示したように、インクの着弾面に対して垂直方向からの角度（第 3 図中、 θ ）を、吐出角度としても良い（第 12 図の例では、 $\gamma = 90^\circ - \theta$ となる）。

この場合に、上述のように、距離 H と、偏向量 ΔL が与えられると、

- 5 吐出角度 γ は、距離 H と偏向量 ΔL の関数として求めることができる。

そして、データテーブル 31 は、距離 H 及び偏向量 ΔL と、吐出角度 γ との関係を予め記憶しているものである。

- よって、センサ 21 の検知結果として距離 H が送信されてきたときは、吐出偏向量計算回路 32 は、データテーブル 31 を参照して、それに見合う吐出角度を計算する。そして、その吐出角度のデータを例えばシリアルデータとして制御回路 33 に送信する。
- 10

制御回路 33 は、送信されてきた吐出角度のデータと、インクを吐出するときの駆動信号とに基づいて、ラインヘッド 10、すなわち各液体吐出部ごとのインクの吐出を制御する。

- 15 また、制御回路 33 は、吐出偏向量計算回路 32 から送信されてきた吐出角度のデータに基づき、その吐出角度を得るためには、第 5 図に示した回路の偏向振幅制御端子 B に印加する電圧を決定する。

- なお、以上の制御は、インクが吐出され続けるときは、常時行われる。すなわち、印画紙 P3 が搬送され続ける間、センサ 21 は、常時、距離 H を検知し、順次、その検知結果を吐出偏向量計算回路 32 に送る。そして、画素ラインごとに、どの液体吐出部がどの吐出角度 γ でインクを吐出すれば良いかを常時算出し、それをリアルタイムで制御回路 33 に送るようにする。また、このときには、第 10 図に示したように、各色のラインヘッドのインクの吐出位置とセンサ 21 の検知ポイントとの
- 20
- 25 間の距離（ $L11 \sim L14$ ）を考慮して、センサ 21 の検知結果及びそ

の計算結果である吐出角度 γ と、画素ラインが正しく対応するように設定する。

次に、制御回路 33 によるインクの吐出制御について説明する。第 13 図は、ラインヘッド 10 において、3 つの液体吐出部「N-1」、

5 「N」及び「N+1」からインクを吐出した状態を示す正面図である。

第 13 図では、液体吐出部「N-1」からのインクの着弾位置は、凸部 Q 以外の部分であり、液体吐出部「N」からのインクの着弾位置は、凸部 Q との境界であり、液体吐出部「N+1」からのインクの着弾位置は、凸部 Q である例を示している。

10 また、第 13 図の例では、各液体吐出部から、インクを印画紙 P3 面に対して垂直な方向に吐出するとともに、その着弾位置から、液体吐出部の並び方向において、偏向量 ΔL だけずれた位置にインクを着弾させるものとする。

この場合に、液体吐出部「N-1」の吐出面と印画紙 P3 のインク着弾面との距離 H が H1 であるとき、センサ 21 により距離 H1 が検知されるので、吐出偏向量計算回路 32 は、偏向量 ΔL だけ垂直位置からずらすときの吐出角度 α を、

$$\alpha = \tan^{-1} (\Delta L / H1)$$

により算出する。そして、制御回路 33 は、この吐出角度 α を満たす偏向振幅制御端子 B に印加する電圧を決定し、液体吐出部「N-1」からのインクの吐出を制御する。

また、液体吐出部 N については、図中、左方向に偏向量 ΔL だけ垂直位置からずらすときの吐出角度 α は、上記と同様に算出する。

これに対し、図中、右方向に偏向量 ΔL だけ垂直位置からずらすときの吐出角度 β は、

$$\beta = \tan^{-1} (\Delta L / H2)$$

により算出する。そして、制御回路 33 は、この吐出角度 β を満たす偏向振幅制御端子 B に印加する電圧を決定し、液体吐出部「N」からのインクの吐出を制御する。

- 5 なお、液体吐出部「N」のように、インクの吐出方向に応じて、凸部 Q 上にインクが着弾するときとしないときがあるような場合には、吐出角度を α 又は β のいずれか一方に統一して制御しても良い。このようにすれば、制御を簡略化することができる。また、例えば、液体吐出部「N」から、図中、右方向にインクを偏向吐出する場合に、その吐出角度を α に設定しても、1 ドット程度では、そのずれは目立たないので、
- 10 上記のように簡略化することも可能である。

また、液体吐出部「N+1」については、凸部 Q 上にインクを着弾させるので、このときにも偏向量が ΔL となるように、吐出角度を α から β に変更する。

- 第 14 図は、印画紙に凸部を有さない場合であっても、距離 H が変化する例を示す側面図であり、第 7 図に対応する図である。
- 15

第 14 図に示すように、印画紙 P4 は、先端部がカールしている状態でラインヘッド 10 側に送られている。

- ここで、プリンタでは、ラインヘッド 10 の真下と、印画紙 P4 の上面（インク着弾面）との間は、吐出されたインクが通過する空間となるので、印画紙 P4 を上面側から押さえるためのローラや押さえ部材等を配置することができない。このため、一般的には、ラインヘッド 10 の真下には、印画紙 P4 を下面側から支持する支持ローラ 25（あるいは、その他の支持部材等）のみが設けられている。
- 20

- また、ラインヘッド 10 の印画紙 P4 の搬入側には給紙ローラ 23 が設けられているが、この給紙ローラ 23 は、印画紙 P4 をラインヘッド 10 に搬入する役割の他に、印画紙 P4 のインク着弾面（図中、上面）
- 25

側に接触することにより、距離Hを一定に保つための保持部材の役割を果たすものである。

5 この場合に、センサ21は、印画紙P4の搬送方向（図中、左右方向）において、給紙ローラ23等の保持部材とラインヘッド10との間を、発したレーザー光及びその反射光が通過するように設けられる。

したがって、印画紙P4のように先端部がカールしている場合には、そのカール状態に応じて、距離Hが変化してしまう。

10 しかし、本実施形態では、ラインヘッド10の真下に印画紙P4が入る直前の位置に配置したセンサ21によって距離Hを検出するようにしているため、たとえ印画紙P4がカールしている場合でも、そのカールの状態に応じて変動した距離Hをできる限り正確に検知することができる。

（第3実施形態）

15 第15図は、本発明の第3実施形態を説明する図である。第3実施形態は、第2実施形態の変形例であり、凸部Qを有する印画紙P3にインクを着弾させるものであるが、センサが第2実施形態と異なる。

第3実施形態のセンサ21Aは、第15図に示すように、ピンポイント型のレーザー光を発するものである。

20 そして、第15図に示すように、ラインヘッド10において、1つのヘッド11ごとに1つのセンサ21Aが設けられている。これにより、1つのヘッド11については、1箇所だけの距離Hが検知される。

したがって、センサ21A間には、距離Hの非検知範囲を有することとなる。

25 ここで、例えば「N」番目のヘッド11に対応する「N」番目のセンサ21A（N）は、第15図に示すように、「N」番目のヘッド11の

吐出面から印画紙 P 3 のインクの着弾面までの距離 H を H 1 と検知したとする。

これに対し、「N+1」番目のヘッド 1 1 に対応する「N+1」番目のセンサ 2 1 A (N+1) は、第 1 5 図に示すように、「N+1」番目
5 のヘッド 1 1 の吐出面から印画紙 P 3 のインクの着弾面までの距離 H を H 2 と検知したとする。

この場合に、実際にレーザー光を発した位置での距離は知り得ても、その間に位置する距離 H は、不明となる。

ここで、第 1 5 図に示すように、「N」番目のヘッド 1 1 については
10 距離 $H = H 1$ とし、「N+1」番目のヘッド 1 1 については、距離 $H = H 2$ とすると、距離 H を H 1 から H 2 に変化させた位置、すなわち

「N」番目のヘッド 1 1 の右端部に位置する液体吐出部と、「N+1」番目のヘッド 1 1 の左端部に位置する液体吐出部との間で吐出角度が突然変化するため、その変化が大きくなり、インクの着弾位置ずれとして
15 目立ってしまう場合がある。現に、このように表面高さが変化する印画紙であれば問題はないが、例えば表面高さがなだらかに変化するような場合には問題がある。

よって、このような場合に対処するため、第 3 実施形態では、距離設定手段を備える。

20 距離設定手段は、「N」番目と「N+1」番目のセンサ 2 1 A 間のように、距離 H の非検知範囲を有するとともに、その非検知範囲に対応する液体吐出部が存在する場合において、その非検知範囲の両隣のセンサ 2 1 A (N) と 2 1 A (N+1) (「N」番目と「N+1」番目) で検知された距離 H が異なるときは、その非検知範囲に対応する液体吐出部
25 についての距離 H を、「N」番目のセンサ 2 1 A (N) で検知された距

離 H_1 と、「 $N+1$ 」番目のセンサ $21A(N+1)$ で検知された距離 H_2 との間の値($H_2 < H < H_1$)に設定するものである。

特に第15図に示す例では、(1)のように、「 N 」番目のセンサ $21A(N)$ の検知位置と、「 $N+1$ 」番目のセンサ $21A(N+1)$ の
5 検知位置との間を直線で結び、各液体吐出部ごとに徐々に距離 H が変化するように、各液体吐出部に対応する距離 H を算出する。あるいは、

(2)のように、距離 H の変化を複数ステップに分け、数個の液体吐出部の距離 H を一定に設定するとともに、その数個の液体吐出部ごとに、距離 H が次第に変化するように距離 H を算出する方法が挙げられる。

10 なお、距離設定手段は、例えば第2実施形態中、吐出偏向量計算回路32内にその機能を持たせば良い。

以上は、第2実施形態のセンサ21を設けた場合にも同様に適用することが可能である。第2実施形態では、6個のセンサ21によって、全ての液体吐出部に対応する距離 H を検知することができるが、例えばセ
15 ンサ21の数を6個未満とした場合には、センサ21間に、非検知範囲ができることとなる。この場合には、上述のように、距離設定手段を設けて、液体吐出部の並び方向において、距離 H が突然変化しないように、各液体吐出部に対応する距離 H を設定すれば良い。

20 (第2実施形態及び第3実施形態における応用形態)

ところで、ラインヘッド10に対してセンサ21又は $21A$ が精度良く取り付けられている場合には、距離 H を正確に検知することができる。

しかし、ラインヘッド10に対してセンサ21又は $21A$ が精度良く取り付けられていない場合には、センサ21又は $21A$ による距離 H の
25 検知誤差が生じる。そこで、ラインヘッド10の各液体吐出部のインク

吐出面と、センサ 2 1 又は 2 1 A の検知面とを事前に合わせておくことが望ましい。

例えば、ラインヘッド 1 0 の各液体吐出部のインク吐出面が、液体吐出部の並び方向において位置ずれがないこと（インク着弾面に対して水平であること）を検査する。そして、その位置ずれがないことを確認した後、ラインヘッド 1 0 の液体吐出部の並び方向において、センサ 2 1 又は 2 1 A により、インク吐出面とインク着弾基準面との間の基準距離を複数箇所検知する。この場合には、印画紙が存在しない状態において、例えば支持ローラ 2 5 の上端面をインク着弾基準面として、上記基準距離を検知する。

そして、その検知結果において、複数箇所での上記基準距離が異なる場合には、検知された基準距離に基づいて、各液体吐出部に対応する補正値を算出し（補正値算出手段）、その算出結果を予め記憶しておく（補正値記憶手段）。

次いで、吐出偏向量計算回路 3 2 は、センサ 2 1 又は 2 1 A により検知された距離と、液体の着弾目標位置と、補正値記憶手段に記憶された補正値とから、データテーブル 3 1 を参照して、各液体吐出部に対応する吐出方向偏向手段による液体の吐出偏向量を決定すれば良い。

なお、センサ 2 1 又は 2 1 A の検知面がラインヘッド 1 0 のインク吐出面に対して精度良く取り付けられているときは、たとえラインヘッド 1 0 側が湾曲している場合や、インク吐出面の真下に位置する印画紙 P 3 の支持面（第 7 図中、支持ローラ 2 5）が湾曲しているときでも、上記補正を行うことなく、インクを正確に着弾させることができる。

すなわち、この場合には、各液体吐出部ごとに検知される距離 H が異なるので、各液体吐出部ごとの距離 H に基づいて、インクの吐出角度が

個別に決定されるからである。したがって、印画紙 P 3 のインク着弾面上に凸部 Q が存在する場合と同様の結果となる。

(第 4 実施形態)

- 5 第 1 6 図は、本発明の第 4 実施形態を説明するブロック図であり、第 2 実施形態の第 1 1 図に対応する図である。

第 4 実施形態では、センサ 2 1 等の距離検知手段は設けられていない。その代わりに、距離情報取得手段 3 4 を備えている。

- 10 距離情報取得手段 3 4 は、印画紙の搬送移動に対応させて、ラインヘッド 1 0 のインク吐出面とインク着弾面との間の距離情報（距離 H に関する情報であって、距離 H を特定可能な情報）を取得する手段である。

ここで、距離情報は、例えば外部のホストコンピュータや、プリンタ内部に設けられた紙厚指定手段等から送信される。

- 15 そして、距離情報取得手段 3 4 は、その距離情報を取得すると、その情報を、第 2 実施形態と同様に吐出偏向量計算回路 3 2 に送る。吐出偏向量計算回路 3 2 での処理については、第 2 実施形態と同様である。

このように、第 4 実施形態では、センサ 2 1 等を用いて実際の距離 H を検知するのではなく、プリンタ外部又は内部からの指示を受けて、距離 H を設定する。

- 20 例えば本実施形態では、プリント配線基板上にレジストを描く場合等に応用することが可能である。

- 25 ここで、プリント配線基板上の各位置における距離 H は、プリント配線基板上のパターンがわかれば、実際に距離 H を測定しなくても、プリント配線基板上の各位置における距離 H を事前に知ることができる場合がある。

このように、事前に距離Hを知ることができる場合には、その距離情報をデータ化しておき、距離情報取得手段34がその距離情報を取得して吐出偏向量計算回路32に送れば、センサ21により、印画紙の搬送に合わせて距離を順次検知することと同様の効果を得ることができる。

5

以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明は、上記実施形態に限定されることなく、例えば以下のような種々の変形が可能である。

(1) 本実施形態では、2分割された発熱抵抗体13を設けたが、3
10 つ以上に分割された発熱抵抗体13を設けても良い。また、分割されていない1つの基体から発熱抵抗体を形成するとともに、例えば平面形状が略つづら折り状（略U形等）をなし、その略つづら折り状の折り返し部分に導体（電極）を接続することにより、略つづら折り状の折り返し部分を介して、インクを吐出するための熱エネルギーを発生させる主たる部分
15 を少なくとも2つに区分し、少なくとも1つの主たる部分と、他の少なくとも1つの主たる部分との熱エネルギーの発生に差異を設け、その差異によってインクの吐出方向を偏向させるように制御することも可能である。

(2) 第2及び第3実施形態では、レーザー光によって距離Hを検知
20 する例を挙げたが、レーザー光以外にも、各種の物質波（電磁波、光波、超音波等）により距離Hを検知することができる。第2及び第3実施形態のように、レーザー光等のパルス光を用いる場合には、発射した光と反射光との波長差に基づいて距離Hを検知すれば良い。あるいは、超音波によって距離Hを検知する場合には、超音波を発した時から、その反射波を受信するまでの時間を計測することによって距離Hを検知すれば
25 良い。

(3) 第2実施形態において、第7図に示したように、ラインヘッド10の各液体吐出部のインク吐出面と、センサ21のレーザー光の発射面とを同一面となるように配置した。しかし、ラインヘッド10のインク吐出面とセンサ21のレーザー光の発射面との間にオフセットを有していても良い。この場合には、オフセット量を予め記憶しておき、センサ21の検知結果とオフセット量とから距離Hを算出すれば良い。第3実施形態についても同様である。

(4) 第2実施形態では、ラインヘッド10における液体吐出部の並び方向において、略全範囲で、距離Hの検知領域を確保するようにした。しかし、これに限らず、凹凸の少ない印画紙への印画がほとんどである場合には、センサ21の数を少なくし、必ずしも略全範囲で距離Hの検知領域を確保しないようにしても良い。

産業上の利用可能性

15 本発明によれば、液体の吐出方向を偏向するようにした場合に、液体吐出面から液体吐出対象物の液体の着弾面までの間の距離が変化したときでも、適切な偏向量を設定することができる。よって、種々の厚みの液体吐出対象物に対しても、適切な位置に液体を着弾させることができる。

20 さらに、1つの液体吐出対象物で表面高さが種々変化しても、それに応じて、適切な偏向量を設定することができる。

請求の範囲

1. ノズルを有する液体吐出部を複数並設したヘッドと、
各前記液体吐出部の前記ノズルから吐出される液体の吐出方向を前記
5 液体吐出部の並び方向に偏向させる吐出方向偏向手段と
を備える液体吐出装置であって、
前記ヘッドの液体吐出面と、液体吐出対象物の液体が着弾する面との
間の距離を検知する距離検知手段と、
前記距離検知手段による検知結果に基づいて、前記吐出方向偏向手段
10 による液体の吐出偏向量を決定する吐出偏向量決定手段と
を備えることを特徴とする液体吐出装置。
2. 請求の範囲第1項に記載の液体吐出装置において、
前記距離検知手段は、液体吐出対象物の厚みを検知することにより、
前記ヘッドの液体吐出面と液体吐出対象物の液体が着弾する面との間の
15 距離を検知する
ことを特徴とする液体吐出装置。
3. 請求の範囲第1項に記載の液体吐出装置において、
前記距離検知手段は、光、圧力、変位その他の物理量の情報を読み取る
センサを備え、前記センサにより、前記ヘッドの液体吐出面と、液体
20 吐出対象物の液体が着弾する面との間の距離を検知する
ことを特徴とする液体吐出装置。
4. 請求の範囲第1項に記載の液体吐出装置において、
前記距離検知手段は、液体吐出対象物の属性を特定可能な情報を受信
し、受信したその情報に基づいて、前記ヘッドの液体吐出面と、液体吐
25 出対象物の液体が着弾する面との間の距離を検知する
ことを特徴とする液体吐出装置。

5. 請求の範囲第1項に記載の液体吐出装置において、

前記距離検知手段は、前記液体吐出装置、又は前記液体吐出装置と電氣的に接続された装置から入力された、液体吐出対象物の属性を特定可能な情報を受信し、受信したその情報に基づいて、前記ヘッドの液体吐

5 出面と、液体吐出対象物の液体が着弾する面との間の距離を検知することを特徴とする液体吐出装置。

6. 請求の範囲第1項に記載の液体吐出装置において、

前記液体吐出部は、

吐出すべき液体を収容する液室と、

10 前記液室内に配置されるとともに、前記液室内の液体を前記ノズルから吐出させるためのエネルギーを発生するエネルギー発生手段とを備え、
前記エネルギー発生手段は、1つの前記液室内において前記液体吐出部の並設方向に複数並設されており、

前記吐出方向偏向手段は、1つの前記液室内の複数の前記エネルギー発生手段のうち、少なくとも1つの前記エネルギー発生手段と、他の少なくとも1つの前記エネルギー発生手段とのエネルギーの発生に差異を設け、その差異によって前記液体吐出部の前記ノズルから吐出される液体の吐出方向を偏向させる

15

ことを特徴とする液体吐出装置。

20 7. 請求の範囲第1項に記載の液体吐出装置において、

前記液体吐出部は、

吐出すべき液体を収容する液室と、

前記液室内に配置されるとともに、前記液室内の液体を前記ノズルから吐出させるためのエネルギーを発生するエネルギー発生手段とを備え、

前記エネルギー発生手段は、1つの基体から形成されているとともに、液体を吐出するためのエネルギーを発生させる主たる部分が複数に区分されたものであり、

- 5 前記吐出方向偏向手段は、前記エネルギー発生手段の複数の前記主たる部分のうち、少なくとも1つの前記主たる部分と、他の少なくとも1つの前記主たる部分とのエネルギーの発生に差異を設け、その差異によって前記液体吐出部の前記ノズルから吐出される液体の吐出方向を偏向させる

ことを特徴とする液体吐出装置。

- 10 8. ノズルを有する液体吐出部を複数並設したヘッドを用いた液体吐出方法であって、

- 各前記液体吐出部の前記ノズルから吐出される液体の吐出方向を前記液体吐出部の並び方向に偏向させる際に、前記ヘッドの液体吐出面と、液体吐出対象物の液体が着弾する面との間の距離を検知し、その検知結果に基づいて、液体の吐出偏向量を決定する
- 15

ことを特徴とする液体吐出方法。

9. ノズルを有する液体吐出部を複数並設したヘッドと、

- 各前記液体吐出部の前記ノズルから吐出される液体の吐出方向を前記液体吐出部の並び方向において複数の方向に偏向させる吐出方向偏向手段と、
- 20

前記ヘッドと、各前記液体吐出部の前記ノズルから吐出される液体を着弾させる液体吐出対象物とを相対移動させる相対移動手段と

を備える液体吐出装置であって、

- 前記相対移動手段により前記ヘッドに対して液体吐出対象物が搬入される側に設けられ、物質波を液体吐出対象物に発するとともに、受けた反射波に基づいて、前記液体吐出部の液体吐出面と液体吐出対象物の液
- 25

体の着弾面との間の距離を検知するとともに、前記相対移動手段による前記ヘッドと液体吐出対象物との相対移動に伴って、順次前記距離を検知する距離検知手段と、

- 5 前記距離と、前記液体吐出部の前記ノズルから吐出される液体の着弾目標位置とに対応する、前記液体吐出部の前記ノズルから吐出される液体の吐出偏向量を定めたデータテーブルと、

- 10 前記距離検知手段により検知された前記距離と、液体の着弾目標位置とから、前記データテーブルを参照して、各前記液体吐出部に対応する前記吐出方向偏向手段による液体の吐出偏向量を決定する吐出偏向量決定手段と

を備えることを特徴とする液体吐出装置。

10. 請求の範囲第9項に記載の液体吐出装置において、

- 15 前記距離検知手段は、パルス光を液体吐出対象物に発射するとともに、その反射光を受信し、受光した反射光の波長に基づき前記距離を検知する

ことを特徴とする液体吐出装置。

11. 請求の範囲第9項に記載の液体吐出装置において、

- 20 前記距離検知手段は、超音波を液体吐出対象物に発射し、その反射波を受信するまでの時間を計測することによって前記距離を検知することを特徴とする液体吐出装置。

12. 請求の範囲第9項に記載の液体吐出装置において、

前記距離検知手段は、前記液体吐出部の並び方向において、第1距離検知手段と第2距離検知手段とを含む複数の距離検知手段からなり、

- 25 前記液体吐出部の並び方向における前記第1距離検知手段と前記第2距離検知手段との間に前記距離の非検知範囲を有するとともに、その非検知範囲に対応する前記液体吐出部が存在する場合において、前記第1

距離検知手段で検知された前記距離と、前記第 2 距離検知手段で検知された前記距離とが異なるときは、前記非検知範囲に対応する前記液体吐出部についての前記距離を、前記第 1 距離検知手段で検知された前記距離と前記第 2 距離検知手段で検知された前記距離との間の値に設定する

5 距離設定手段を備える

ことを特徴とする液体吐出装置。

1 3. 請求の範囲第 9 項に記載の液体吐出装置において、

前記距離検知手段は、前記液体吐出部の液体吐出面と液体の着弾基準面との間の基準距離を、前記液体吐出部の並び方向において複数箇所

10 検知し、

前記液体吐出部の並び方向における複数箇所での前記距離検知手段により検知された前記基準距離が異なるときに、複数箇所での前記距離検知手段により検知された前記基準距離に基づいて、各前記液体吐出部に対応する前記吐出方向偏向手段による液体の吐出偏向量を決定するとき

15 の補正値を算出する補正値算出手段と、

前記補正値算出手段による算出結果を記憶する補正値記憶手段とを備え、

20 前記吐出偏向量決定手段は、前記距離検知手段により検知された前記距離と、液体の着弾目標位置と、前記補正値記憶手段に記憶された補正値とから、前記データテーブルを参照して、各前記液体吐出部に対応する前記吐出方向偏向手段による液体の吐出偏向量を決定する

ことを特徴とする液体吐出装置。

1 4. 請求の範囲第 9 項に記載の液体吐出装置において、

25 前記相対移動手段により前記ヘッドに対して液体吐出対象物が搬入される側には、液体吐出対象物の液体の着弾面側に接触することにより、

前記ヘッドの吐出面と液体吐出対象物の液体の着弾面との間の距離を一定に保つ保持部材が設けられており、

前記距離検知手段は、前記ヘッドと液体吐出対象物との相対移動方向において前記ヘッドと前記保持部材との間を、発した物質波とその反射

5 波が通過するように設けられている

ことを特徴とする液体吐出装置。

1 5. ノズルを有する液体吐出部を複数並設したヘッドと、

各前記液体吐出部の前記ノズルから吐出される液体の吐出方向を前記液体吐出部の並び方向において複数の方向に偏向させる吐出方向偏向手
10 段と、

前記ヘッドと、各前記液体吐出部の前記ノズルから吐出される液体を着弾させる液体吐出対象物とを相対移動させる相対移動手段と

を備える液体吐出装置であって、

前記相対移動手段による前記ヘッドと液体吐出対象物との相対移動に
15 対応させて、前記液体吐出部の液体吐出面と液体吐出対象物の液体の着弾面との間の距離情報を取得する距離情報取得手段と、

前記液体吐出部の液体吐出面と液体吐出対象物の液体の着弾面との間の距離と、前記液体吐出部の前記ノズルから吐出される液体の着弾目標位置とに対応する、前記液体吐出部の前記ノズルから吐出される液体の
20 吐出偏向量を定めたデータテーブルと、

前記距離情報取得手段で取得した前記距離情報と、液体の着弾目標位置とから、前記データテーブルを参照して、各前記液体吐出部に対応する前記吐出方向偏向手段による液体の吐出偏向量を決定する吐出偏向量決定手段と

25 を備えることを特徴とする液体吐出装置。

16. ノズルを有する液体吐出部を複数並設し、各前記液体吐出部の前記ノズルから吐出される液体の吐出方向を前記液体吐出部の並び方向に偏向可能としたヘッドを用いた液体吐出方法であって、

5 前記液体吐出部の液体吐出面と液体吐出対象物の液体の着弾面との間の距離と、前記液体吐出部の前記ノズルから吐出される液体の着弾目標位置とに対応する、前記液体吐出部の前記ノズルから吐出される液体の吐出偏向量を予め定めておき、

10 各前記液体吐出部の前記ノズルから吐出される液体の吐出方向を前記液体吐出部の並び方向に偏向させる際に、物質波を液体吐出対象物に発するとともに、受けた反射波に基づいて、前記液体吐出部の液体吐出面と液体吐出対象物の液体の着弾面との間の距離を検知し、検知した前記距離と、液体の着弾目標位置と、予め定めておいた吐出偏向量とから、各前記液体吐出部に対応する液体の吐出偏向量を決定する

ことを特徴とする液体吐出方法。

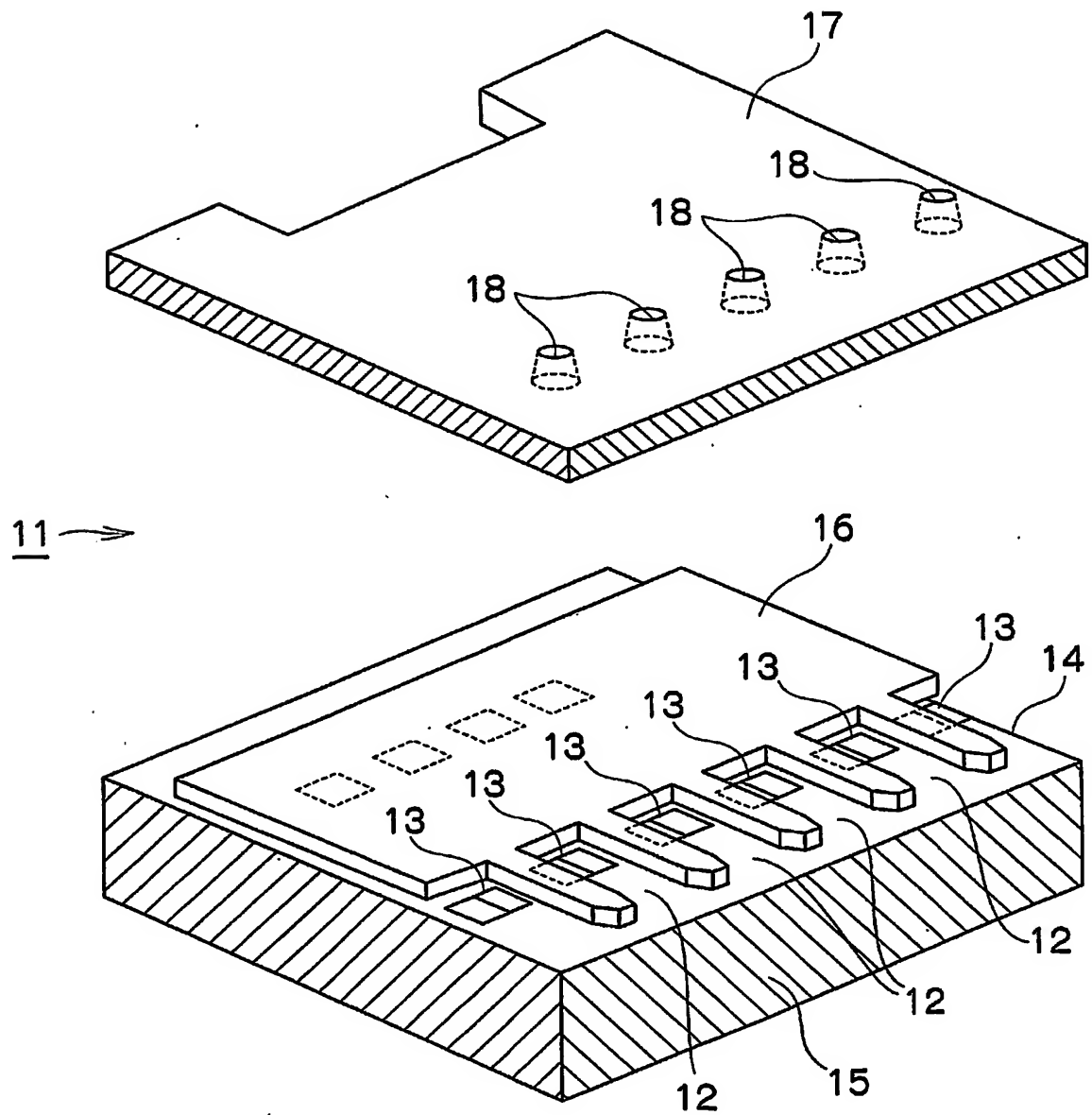
15 17. ノズルを有する液体吐出部を複数並設し、各前記液体吐出部の前記ノズルから吐出される液体の吐出方向を前記液体吐出部の並び方向に偏向可能としたヘッドを用いた液体吐出方法であって、

20 前記液体吐出部の液体吐出面と液体吐出対象物の液体の着弾面との間の距離と、前記液体吐出部の前記ノズルから吐出される液体の着弾目標位置とに対応する、前記液体吐出部の前記ノズルから吐出される液体の吐出偏向量を予め定めておき、

前記ヘッドと液体吐出対象物との相対移動に対応させて、前記液体吐出部の液体吐出面と液体吐出対象物の液体の着弾面との間の距離情報を取得し、

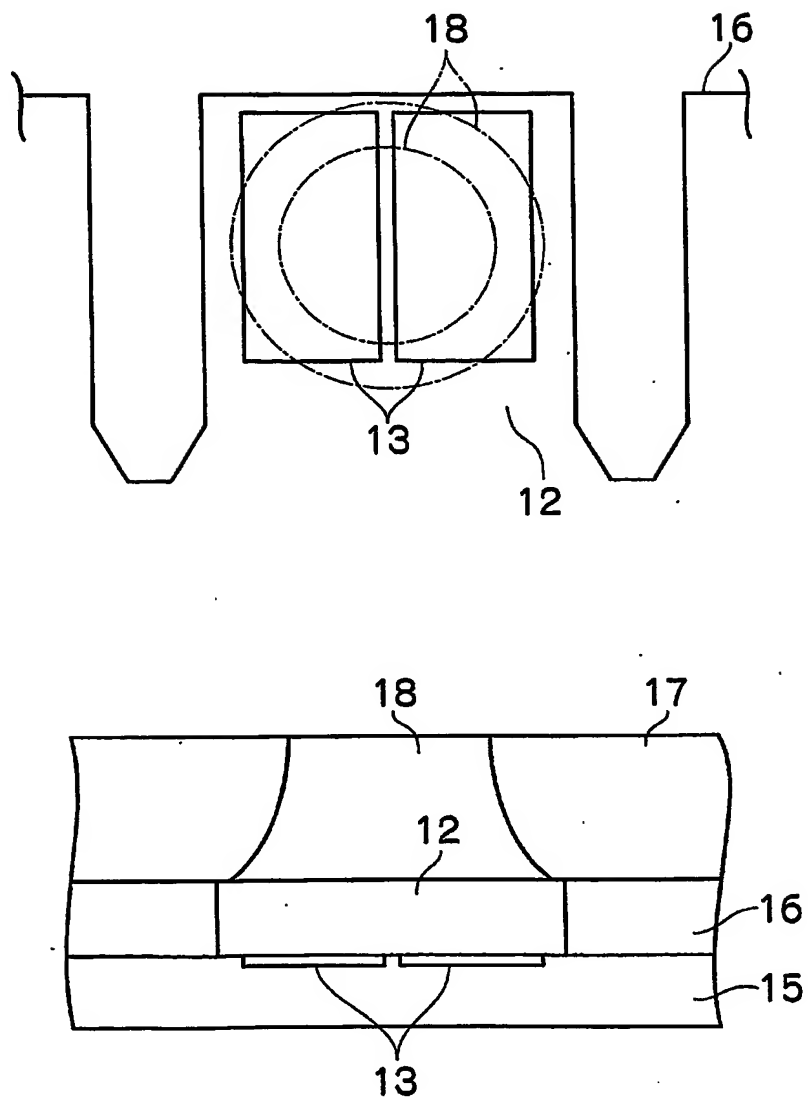
取得した前記距離情報と、液体の着弾目標位置と、予め定めておいた吐出偏向量とから、各前記液体吐出部に対応する液体の吐出偏向量を決定することを特徴とする液体吐出方法。

Fig.1



2/15

Fig.2



3/15

Fig.3

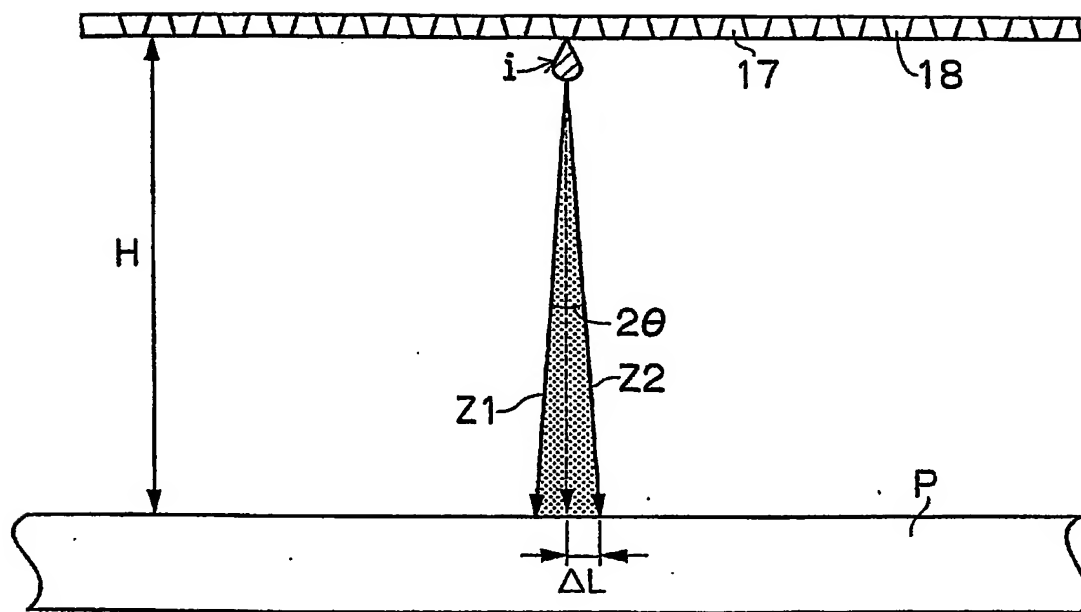


Fig.4A

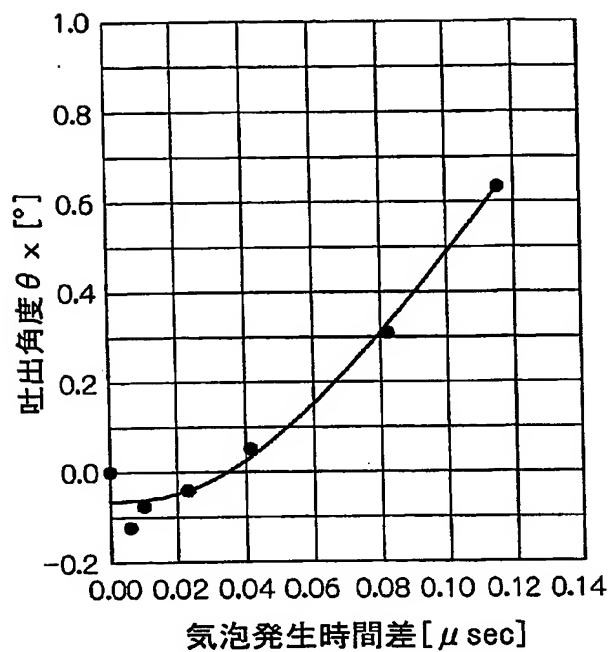


Fig.4B

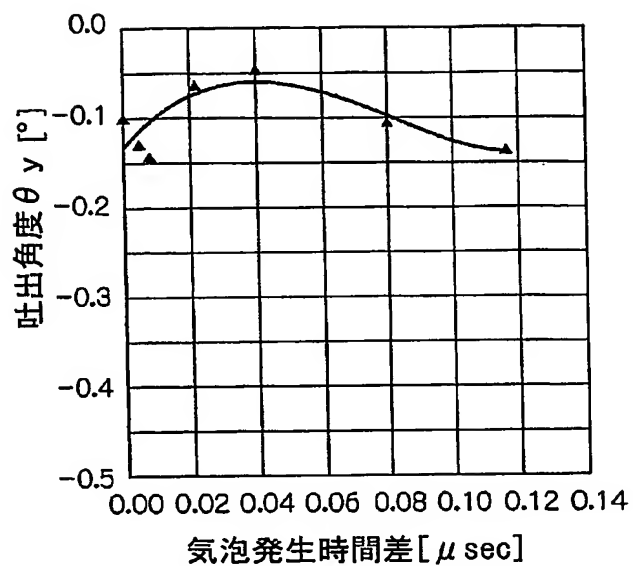


Fig.4C

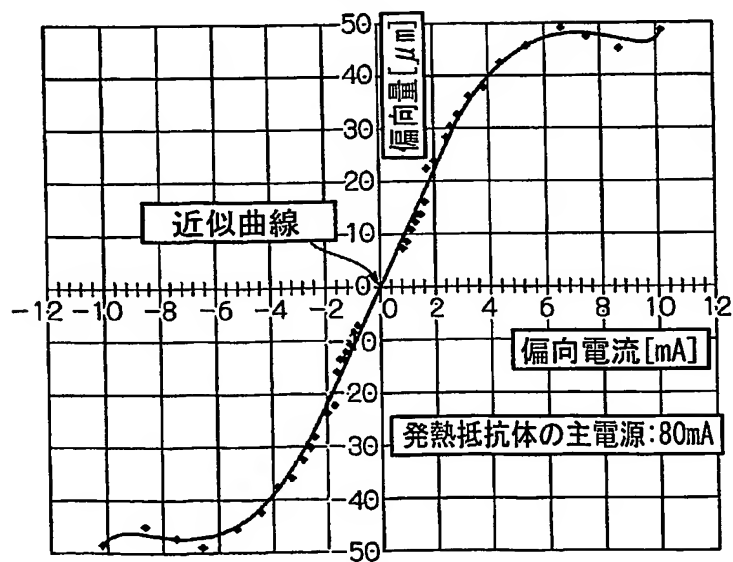
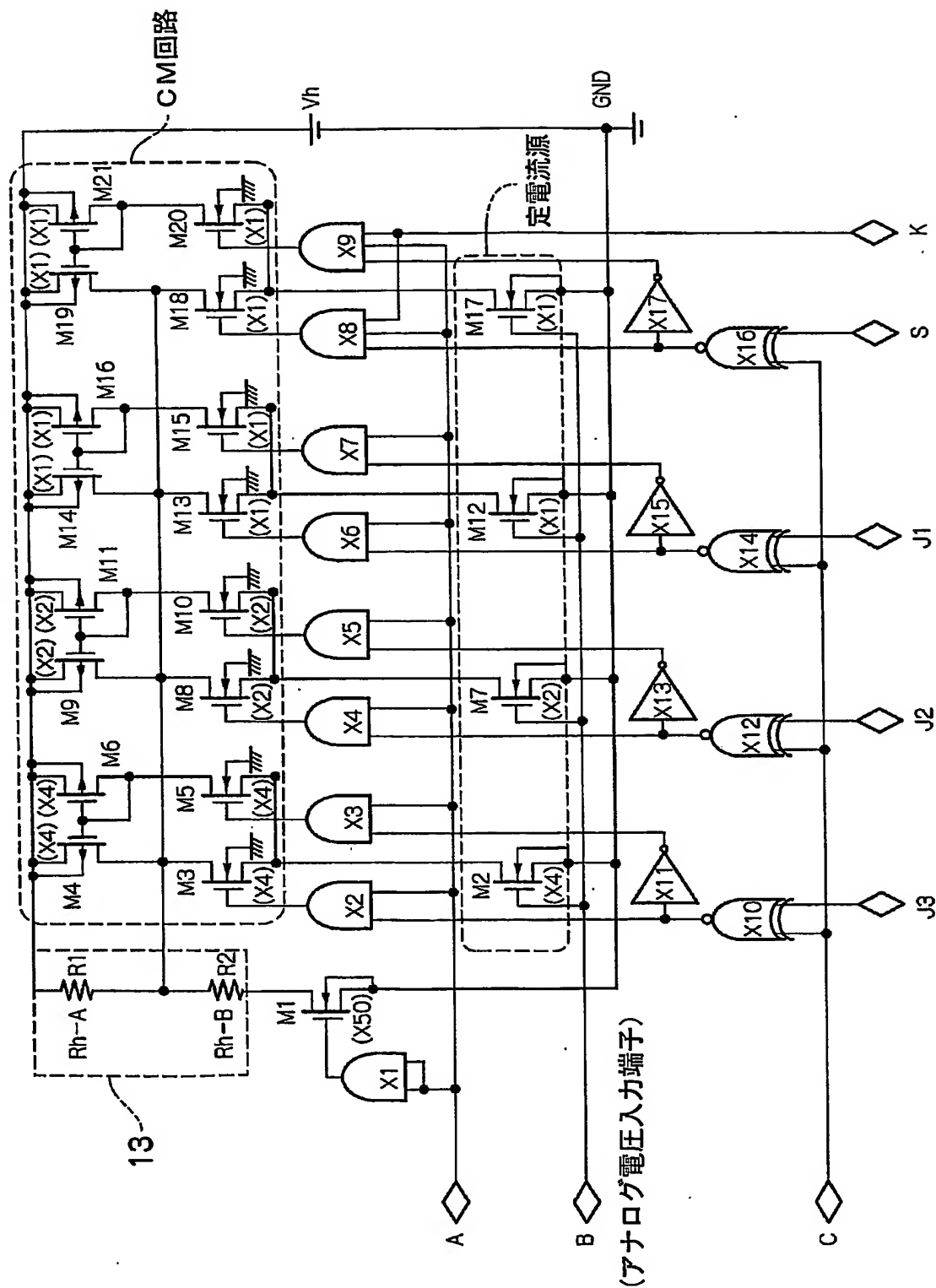


Fig.5



6/15

Fig.6A

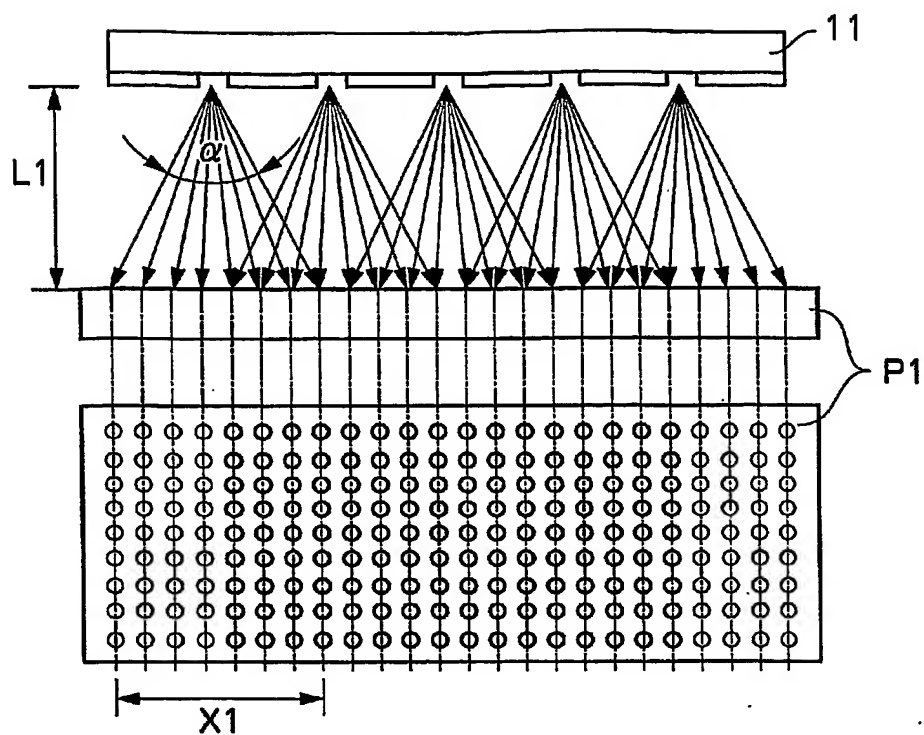
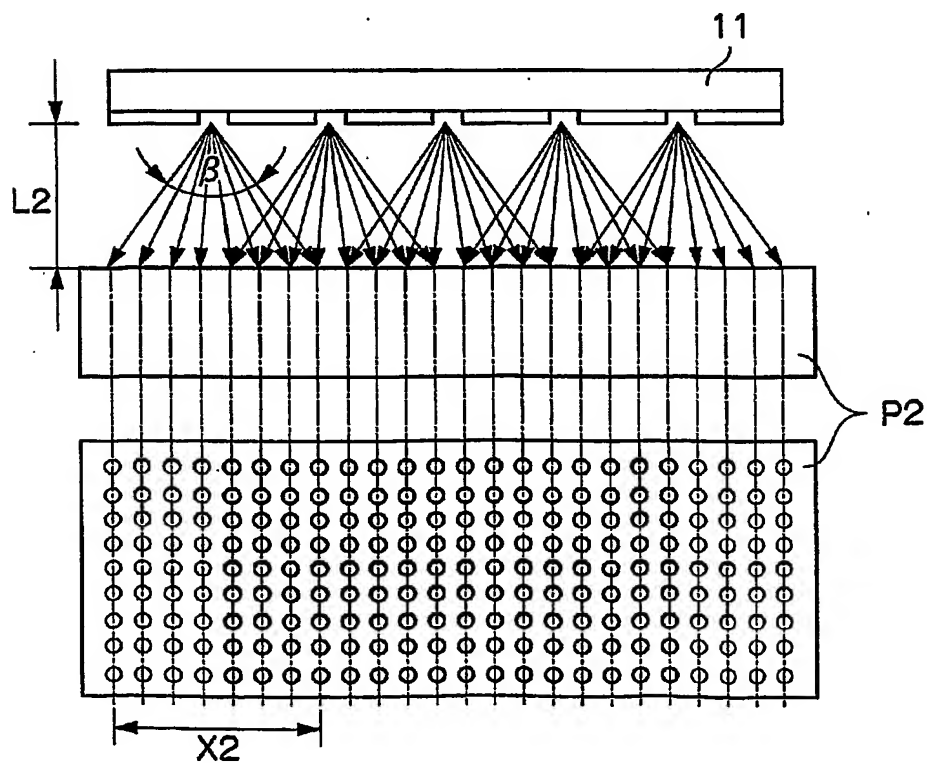


Fig.6B



7/15

Fig.7

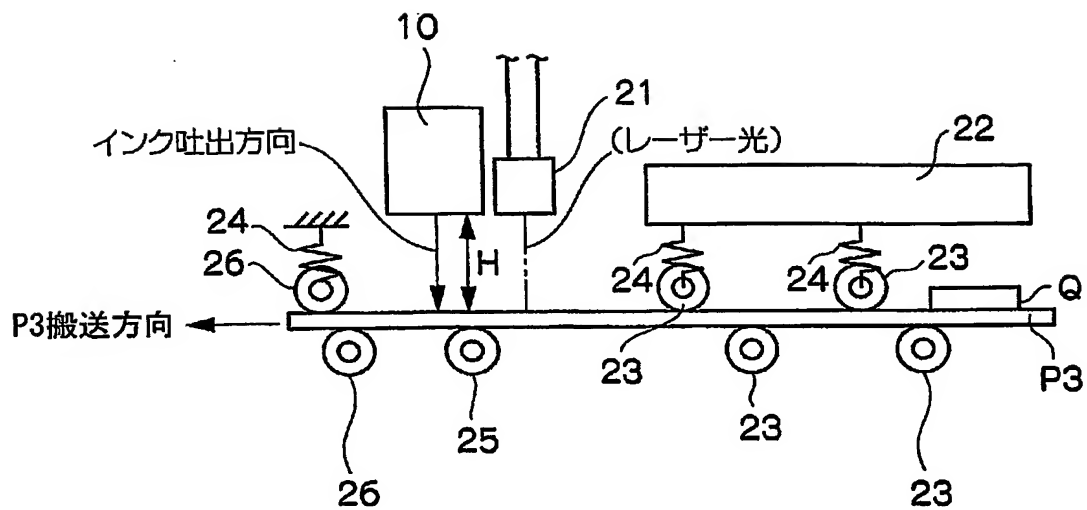
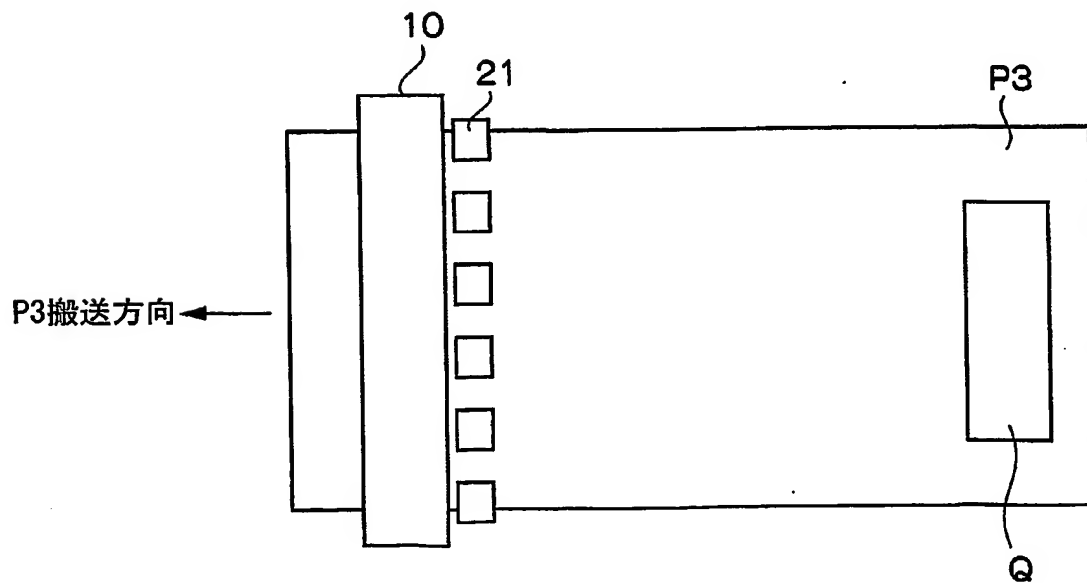


Fig.8



8/15

Fig.9

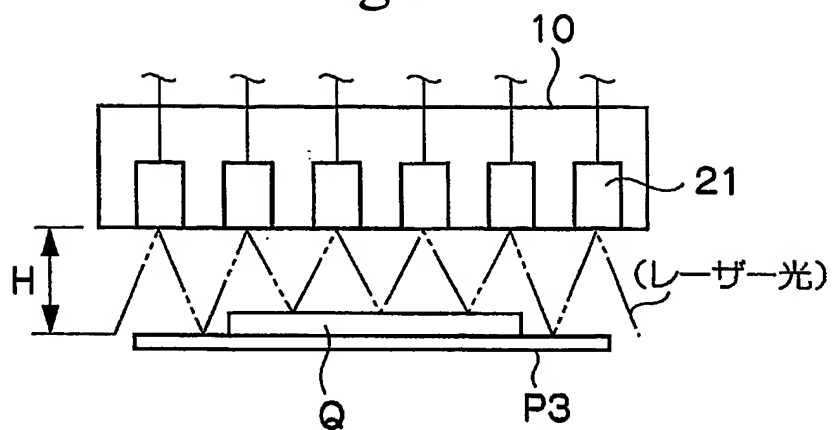
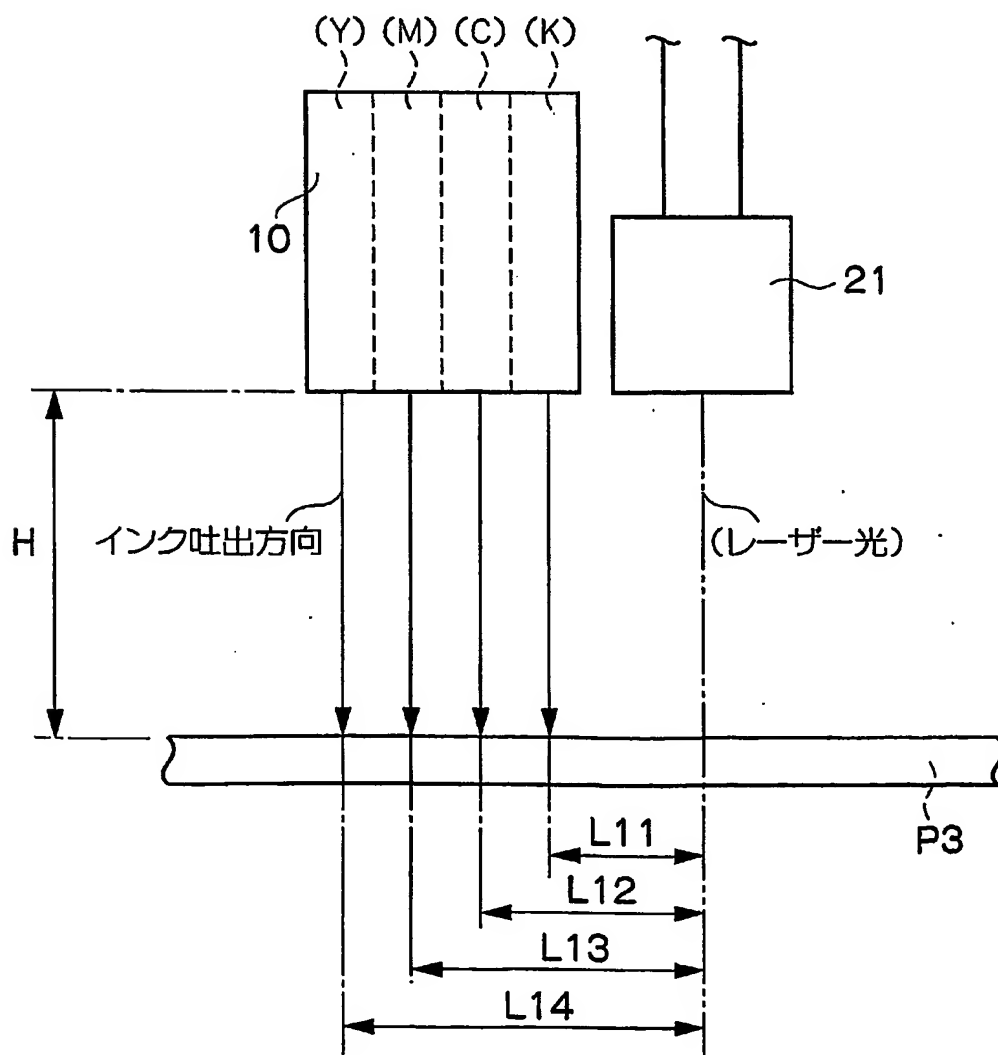


Fig.10



9/15

Fig.11

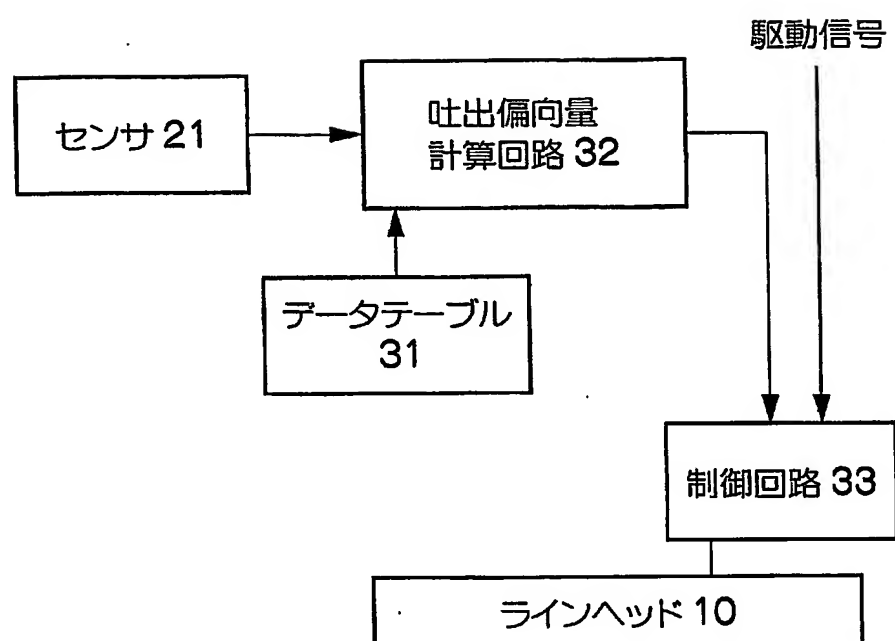
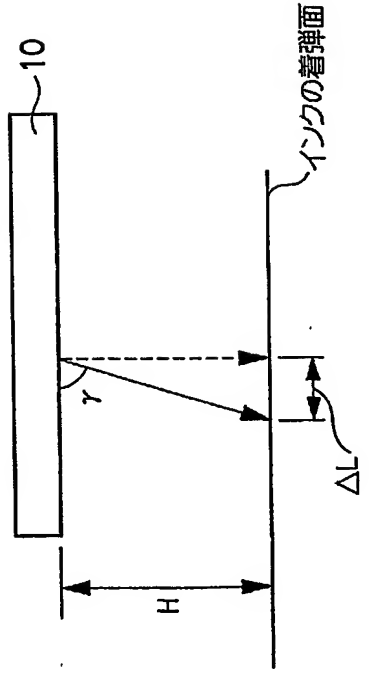
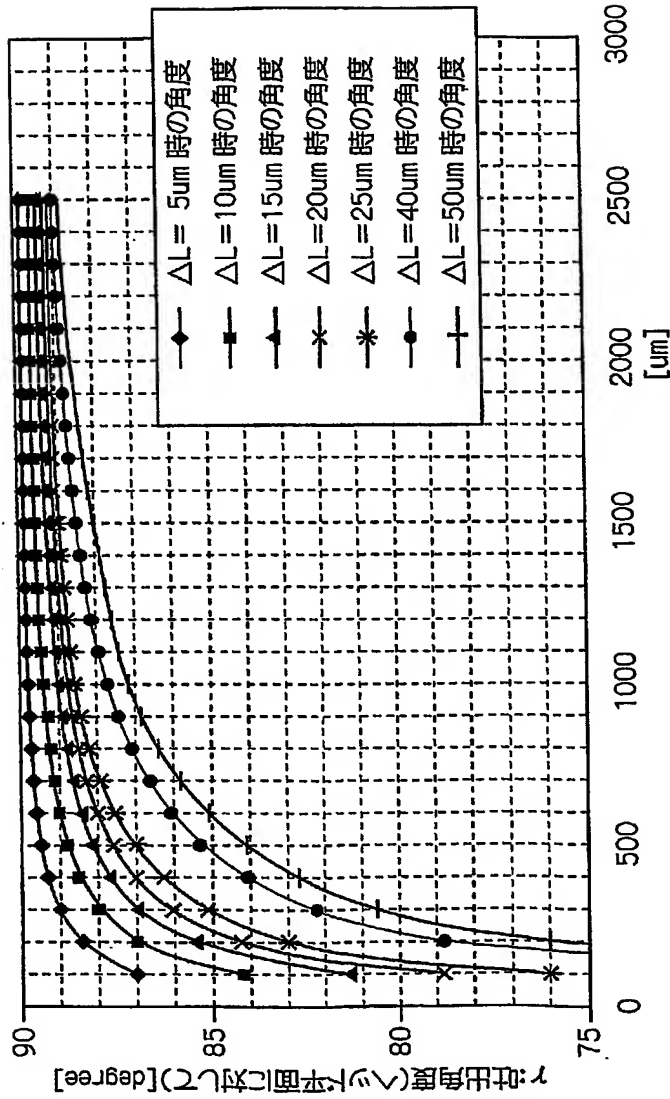
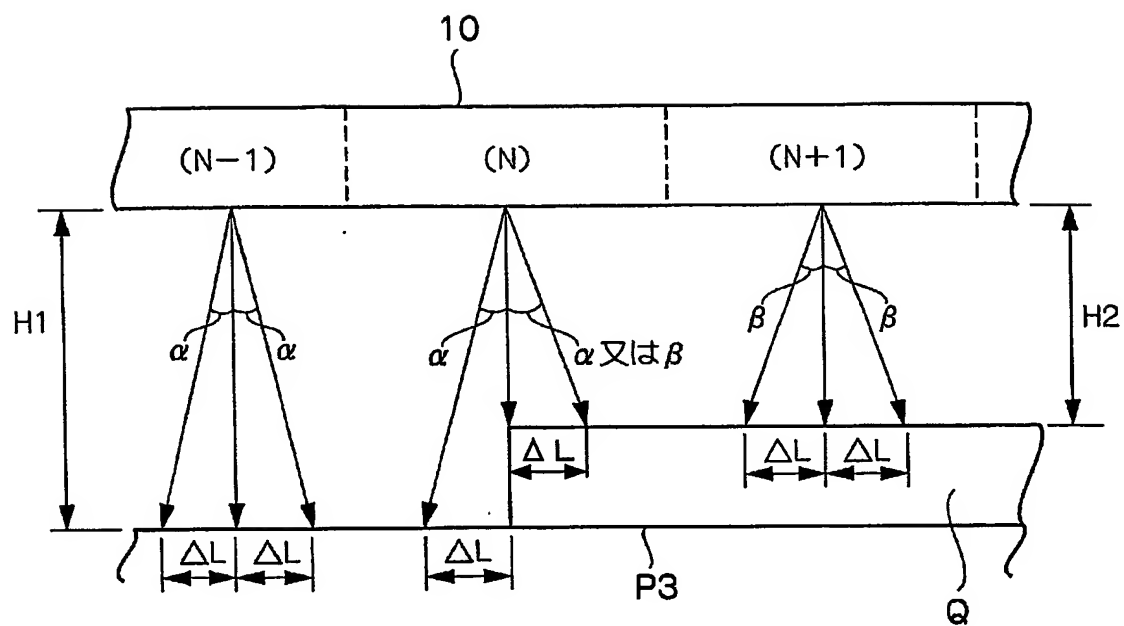


Fig.12



11/15

Fig.13



12/15

Fig.14

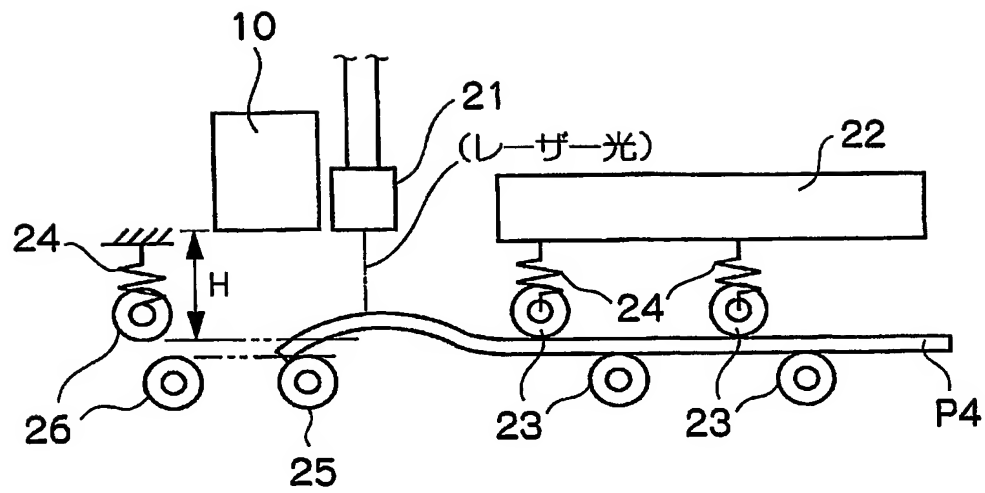
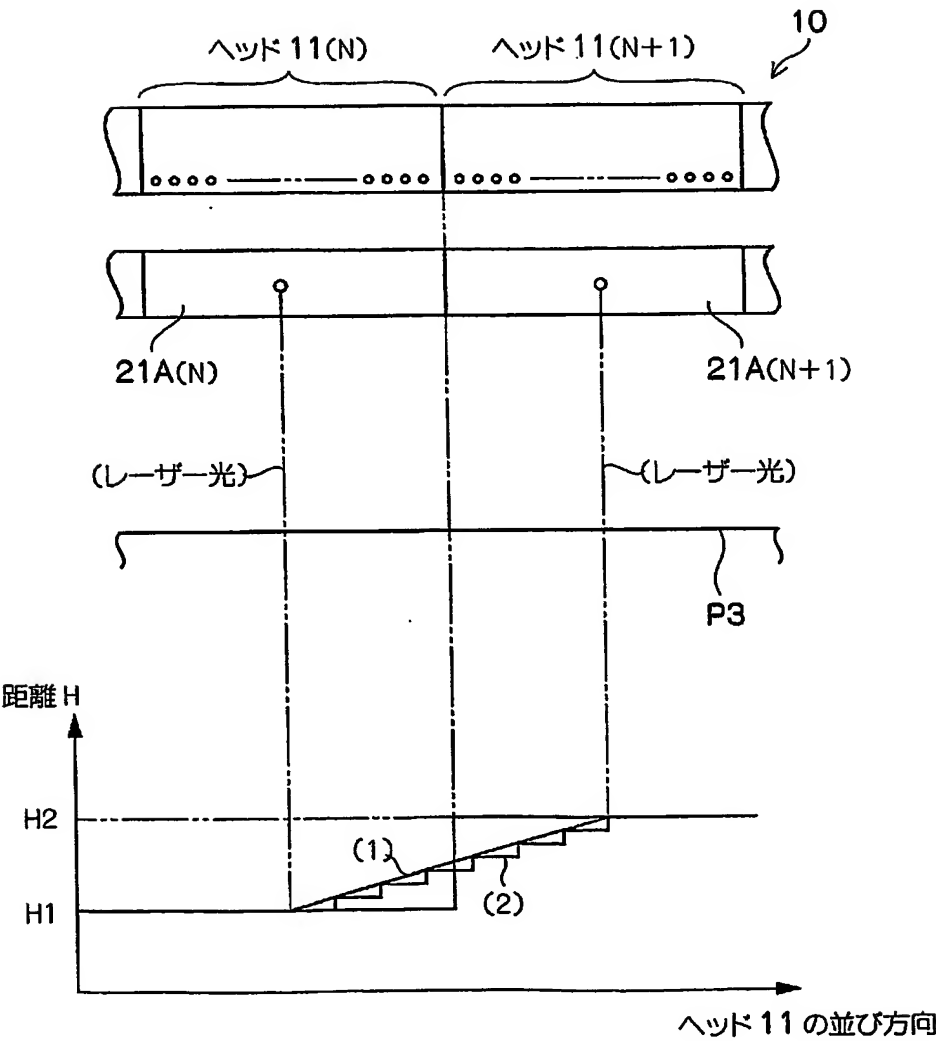
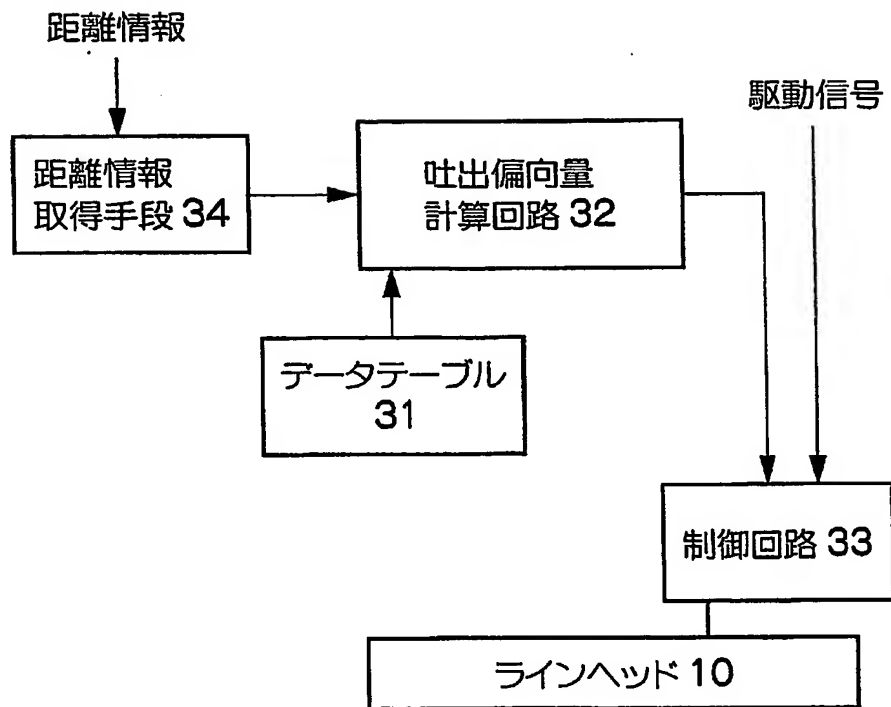


Fig.15



14/15

Fig.16



15/15

Fig.17A

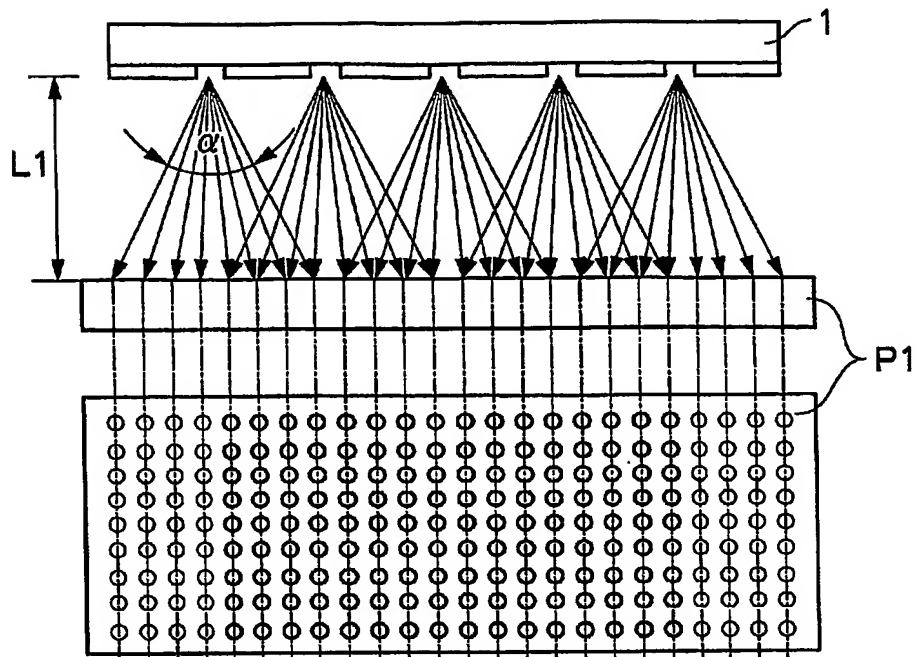
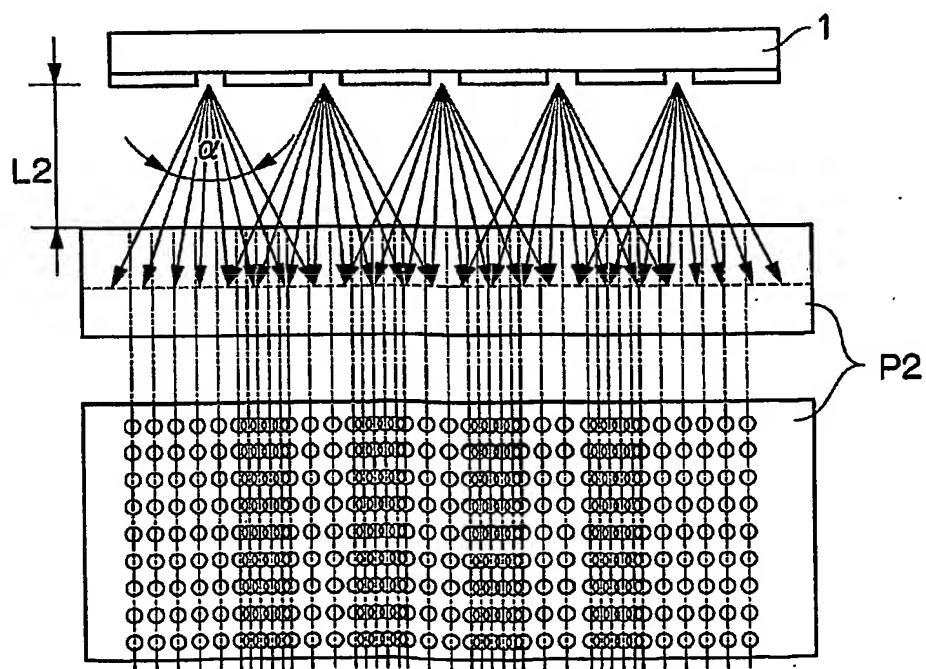


Fig.17B



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/13316

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ B41J2/05, B41J2/01, B05C5/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ B41J2/05, B41J2/01, B05C5/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP. 2002-240287 A (Sony Corp.), 28 August, 2002 (28.08.02), Page 1; Par. Nos. [0001] to [0002], [0012], [0013], [0015], [0025], [0026], [0029], [0040], [0046] to [0048]; all drawings (Family: none)	1-17
Y	JP 2000-185403 A (Canon Inc.), 04 July, 2000 (04.07.00), Page 1; Par. Nos. [0001], [0010], [0014] to [0016], [0025], [0044], [0045], [0048], [0054], [0072] to [0074], [0095], [0101], [0105] to [0108], [0116], [0126]; all drawings (Family: none)	1-17

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier document but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
01 December, 2003 (01.12.03)

Date of mailing of the international search report
16 December, 2003 (16.12.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/13316

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 11-048468 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 23 February, 1999 (23.02.99), Page 1; Par. Nos. [0009], [0010], [0013], [0014]; all drawings (Family: none)	1-17
Y	JP 05-238021 A (Shinko Seisakusho Co., Ltd.), 17 September, 1993 (17.09.93), Par. Nos. [0015], [0018], [0034]; Fig. 2 (Family: none)	14
Y	JP 2000-127553 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 09 May, 2000 (09.05.00), Page 1; Par. Nos. [0018], [0029], [0031], [0032]; all drawings (Family: none)	12-13
Y	JP 08-197738 A (Hitachi, Ltd.), 06 August, 1996 (06.08.96), Par. Nos. [0002] to [0006], [0010], [0011]; all drawings (Family: none)	1-17
Y	JP 07-081065 A (Toray Industries, Inc.), 28 March, 1995 (28.03.95), Page 1; Claims; Par. Nos. [0005], [0011], [0018] to [0030]; all drawings (Family: none)	1-17
Y	JP 2000-094784 A (Seiko Epson Corp.), 04 April, 2000 (04.04.00), Par. Nos. [0001], [0011], [0014] to [0016], [0037]; all drawings (Family: none)	2,4,5,15
Y	JP 08-207322 A (NEC Corp.), 13 August, 1996 (13.08.96), Par. Nos. [0001], [0005], [0007], [0014]; all drawings (Family: none)	12,13
Y	JP 2002-200753 A (Hitachi Koki Co., Ltd.), 16 July, 2002 (16.07.02), Page 1; Par. Nos. [0010] to [0014], [0020], [0022], [0025], [0027], [0039], [0045], [0051]; all drawings (Family: none)	1-17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/13316

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 20010038397 A1 (Hitachi Koki Co., Ltd.), 08 November, 2001 (08.11.01), Full text; all drawings & JP 2001-260350 A (Page 1; Par. Nos. [0002] to [0007], [0060], [0068]; all drawings)	1-17

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ B41J2/05、B41J2/01、B05C5/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ B41J2/05、B41J2/01、B05C5/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996

日本国公開実用新案公報 1971-2003

日本国登録実用新案公報 1994-2003

日本国実用新案登録公報 1996-2003

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2002-240287 A(ソニー株式会社)2002.08.28 第1頁、【0001】-【0002】、【0012】、【0013】、【0015】、【0025】、【0026】、【0029】、【0040】、【0046】-【0048】、全図面 (ファミリーなし)	1-17
Y	JP 2000-185403 A(キヤノン株式会社)2000.07.04 第1頁、【0001】、【0010】、【0014】-【0016】、【0025】、【0044】、【0045】、【0048】、【0054】、【0072】-【0074】、【0095】、【0101】、【0105】-【0108】、【0116】、【0126】、全図面 (ファミリーなし)	1-17

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

01.12.03

国際調査報告の発送日

1.6.12.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

名取 乾治



2P 9211

電話番号 03-3581-1101 内線 3261

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 11-048468 A(松下電器産業株式会社)1999. 02. 23 第1頁、【0009】、【0010】、【0013】、【0014】、全図面 (ファミリーなし)	1-17
Y	JP 05-238021 A(株式会社新興製作所)1993. 09. 17 【0015】、【0018】、【0034】、【図2】 (ファミリーなし)	14
Y	JP 2000-127553 A(三洋電機株式会社)2000. 05. 09 第1頁、【0018】、【0029】、【0031】、【0032】、全図面 (ファミリーなし)	12-13
Y	JP 08-197738 A(株式会社日立製作所)1996. 08. 06 【0002】 - 【0006】、【0010】、【0011】、全図面 (ファミリーなし)	1-17
Y	JP 07-081065 A(東レ株式会社)1995. 03. 28 第1頁、【特許請求の範囲】、【0005】、【0011】、【0018】 - 【0030】、全図面 (ファミリーなし)	1-17
Y	JP 2000-094784 A(セイコーエプソン株式会社)2000. 04. 04 【0001】、【0011】、【0014】 - 【0016】、【0037】、全図面 (ファミリーなし)	2, 4, 5, 15
Y	JP 08-207322 A(日本電気株式会社)1996. 08. 13 【0001】、【0005】、【0007】、【0014】、全図面 (ファミリーなし)	12, 13
Y	JP 2002-200753 A(日立工機株式会社)2002. 07. 16 第1頁、【0010】 - 【0014】、【0020】、【0022】、【0025】、【0027】、【0039】、【0045】、【0051】、全図面 (ファミリーなし)	1-17
Y	US 20010038397 A1(Hitachi koki Co., Ltd.)2001. 11. 08 全文、全図面 & JP 2001-260350 A(第1頁、【0002】 - 【0007】、【0060】、【0068】、全図面)	1-17